SANEPAR

MPOEA

MANUAL DE PROJETOS E OBRAS ELÉTRICAS E DE AUTOMAÇÃO

VOLUME III

PROJETO E FABRICAÇÃO DE QUADROS DE COMANDO EM BAIXA TENSÃO E CUBÍCULOS EM ALTA TENSÃO

NOVEMBRO / 2008

APRESENTAÇÃO

VOLUME I – ORIENTAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS

VOLUME II – PADRÕES DE ENTRADAS DE ENERGIA EM BT E AT

VOLUME III – PROJETO E FABRICAÇÃO DE QUADROS DE COMANDO EM BAIXA TENSÃO E CUBÍCULOS EM ALTA TENSÃO

VOLUME IV – ORIENTAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS ELÉTRICAS

VOLUME V - ORIENTAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE AUTOMAÇÃO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
ALNET – PROTOCOLO/REDE DE COMUNICAÇÃO- ALTUS
ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
AT – ALTA TENSÃO
BT – BAIXA TENSÃO
CCM – CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES
CLP – CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL
CREA – CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA
E/S – ENTRADA/SAÍDA
IHM – INTERFACE HOMEM-MÁQUINA
LP – LINHA PRIVATIVA
NR-10 – NORMA REGULAMENTADORA
OS – ORDEM DE SERVIÇO
PROFIBUS – PROECESS FIELD BUS (BARRAMENTO DE CAMPO DE PROCESSO)
RLP – RELÉ DE LINHA PRIVATIVA
SAA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
SES – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
SSC – SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE
TAC – TESTES DE ACEITAÇÃO EM CAMPO
TAF – TESTES DE ACEITAÇÃO EM FÁBRICA
TC'S – TRANSFORMADOR DE CORRENTE
USEM – UNIDADE DE SERVIÇO ELETROMECÂNICA
USMA – UNIDADE DE SERVIÇO DE MATERIAIS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10
2 ORÇAMENTO PARA FORNECIMENTO DE QUADRO DE COMANDO E CUBÍCULO 11
2.1 APRESENTAÇÃO DO ORÇAMENTO 11
2.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS 11
2.3 APRESENTAÇÃO DO PREÇO 11
2.4 SECCIONAMENTO DE QUADROS DE COMANDO E CUBÍCULOS 12
2.5 CUSTO DE EMBALAGEM, SEGURO E TRANSPORTE 12
2.6 DESCLASSIFICAÇÃO DA PROPOSTA 12
2.7 TERMO DE GARANTIA 12
2.8 ASSISTÊNCIA TÉCNICA 12
2.9 CONDIÇÕES GERAIS 13
3 ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO DO PROJETO ELETROMECÂNICO 14
3.1 EXECUÇÃO DO PROJETO 14
3.1.1 Formato 14
3.1.2 Representação e Escala 14
3.1.3 Espessura das Penas 14
3.1.4 Carimbo 14
3.1.5 Simbologia 14
3.1.6 Tabela ANSI - Funções 15
3.1.7 Notas do Projeto 15
3.1.8 Lista de Materiais e Plaquetas 15
3.1.9 Terminologia 15
3.1.10 Desenho Mecânico 16
3.2 INTEGRAÇÃO DE PROJETOS 17
3.3 APRESENTAÇÃO DO PROJETO 17
3.4 ANÁLISE E APROVAÇÃO DO PROJETO 18
3.4.1 Pela Sanepar 18
3.4.2 Pela Concessionária de Energia 18
3.5 CHAPA DO QUADRO DE COMANDO E CUBÍCULO 18
3.5.1 Espessura das Chapas de Aço Carbono de Quadros de Comando 19
3.5.2 Espessura das Chapas de Alumínio de Quadros de Comando 19
3.6 BARRAMENTOS 19
3.6.1 Barramentos nos Quadros de Comando em Baixa Tensão 19
3.6.2 Barramentos de Cubículos em Alta Tensão Classe 7,5kV 20
3.7 ESPAÇO FÍSICO PARA INSTALAÇÃO 20
3.8 INDIVIDUALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 20
3.9 VENTILADORES E ILUMINAÇÃO INTERNA 20
3.10 TOMADAS 21

3.11 CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA 21
3.11.1 Motores 21
3.11.2 Transformador a Vazio 21
3.12 PROTETOR CONTRA SURTO DE TENSÃO 22
3.13 MEDIÇÃO DE TENSÃO 23
3.14 MEDIÇÃO DE CORRENTE 23
3.15 SINALIZAÇÃO 23
3.16 SEGUNDA ETAPA 23
3.17 COMANDO E AUTOMATIZAÇÃO 23
3.18 PROGRAMADOR HORÁRIO 24
3.19 CIRCUITOS DE FORÇA 24
3.19.1 Disjuntores 24
3.19.2 Disjuntor Reserva 24
3.19.3 Fusíveis 24
3.20 ACIONAMENTO DE MOTORES 24
3.21 QUADROS DE COMANDO QUANTO À APLICAÇÃO 25
3.21.1 Quadro de Automação – QA 25
3.21.2 Quadro de Distribuição Geral – QDG 25
3.21.3 Quadro de Distribuição de Luz – QDL 25
3.21.4 Quadro de Medição de Vazão – QMV 25
3.21.5 Quadros de Rádio Freqüência – QRR/QRT 26
3.22 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS ACIONAMENTOS 26
3.23 EQUIPAMENTOS ESPECIAIS – ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS 26
3.23.1 Transdutor Trifásico de Tensão Alternada 26
3.23.2 Transdutor Trifásico de Corrente Alternada 27
3.23.3 Inversor de Freqüência 27
3.23.4 Soft-starter (Partida Suave) 28
3.23.5 No-Break 28
3.23.6 Fonte de Corrente Contínua 24VDC 29
3.23.7 Controlador Lógico Programável - CLP 30
3.23.8 Rádio-Modem e Fonte 30
3.23.8.1 Rádio Modem 30
3.23.8.2 Fonte 13,8 VDC para Rádio Modem 31
4 FABRICAÇÃO 33
4.1 QUADROS DE COMANDO EM CHAPAS DE AÇO CARBONO 33
4.1.1 Tratamento e Pintura 33
4.1.1.1 Áreas Não Agressivas – Internas 33
4.1.1.2 Áreas Agressivas – Externas 34
4.1.1.3 Chassi (Montante) 34
4.1.2 Condições necessárias para Tratamento e Pintura de Quadros de Comando em Baixa Tensão e Cubículos em Alta Tensão, até a Classe 34,5 kV 34
4.2 QUADROS DE COMANDO EM CHAPAS DE ALUMÍNIO 35

4.2.1 Espessura e Características da Chapa 35
4.2.2 Tratamento e Pintura 35
4.2.2.1 Áreas Superagressivas – Beira-mar e Esgoto 35
4.3 ESPESSURA E ACABAMENTO DA PINTURA 36
4.4 VENTILAÇÃO DE QUADROS DE COMANDO E CUBÍCULOS 36
4.5 GRAU DE PROTEÇÃO DE QUADROS DE COMANDO E CUBÍCULOS 37
4.6 COMPARTIMENTO DE MANÔMETRO, SENSOR DE PRESSÃO, CONVERSOR DO SENSOR DE NÍVEL E CONVERSOR DO MEDIDOR DE VAZÃO 38
4.7 MATERIAIS 38
4.7.1 Terminais 38
4.7.2 Cabos de Força e Comando - Padrão de Cores 39
4.8 BARRAMENTOS 39
4.8.1 Barramentos de Quadro de Comando BT 39
4.8.2 Barramentos de Cubículos em Alta Tensão Classe 7,5kV 40
4.9 ANILHAMENTO 40
4.10 BORNE 41
4.11 PLAQUETAS 41
4.11.1 Plaquetas de Acrílico 41
4.11.2 Placas de Advertência 43
4.12 CANALETAS OU CALHAS EM PVC 45
4.13 ESPAÇAMENTO ENTRE COMPONENTES DE QUADROS DE COMANDO E CUBÍCULOS 45
4.14 ATERRAMENTO (SISTEMA TN-C) 45
4.15 CANTONEIRAS PARA SUPORTE 46
4.16 RODAPÉS 46
4.17 ARGOLAS DE SUSPENSÃO 47
4.18 REFORÇO DE PORTAS E CHASSI 47
4.19 PARAFUSOS PARA FIXAÇÃO DOS COMPONENTES 47
4.20 PORTA DOCUMENTOS 47
4.21 FLANGES REMOVÍVEIS 48
4.22 COMPONENTES DE SERVIÇOS AUXILIARES 48
4.23 EQUIPAMENTOS ESPECIAIS 48
4.24 SELOS 48
4.25 CONTATOR K3 - (FECHAMENTO DA ESTRELA) 49
4.26 LIGAÇÃO DE FORÇA DE RELÉ DE SOBRECARGA 49
4.27 FIXAÇÃO DOS COMPONENTES 49
4.28 INSTALAÇÃO DE INVERSORES DE FREQÜÊNCIA 49
4.29 CHUMBADORES PARA FIXAÇÃO DOS QUADROS 50
4.30 SISTEMA MODULAR 50
4.31 ACESSÓRIOS E DETALHES CONSTRUTIVOS 51
4.31.1 Quadros de Comando Instalação Abrigada 51
4.31.2 Quadros de Comando Instalação ao Tempo 51

4.31.3 Cubículos em Alta Tensão, Instalação Abrigada 52
4.31.4 Cubículos Isolados a Gás SF6 53
4.31.5 Cubículos Compactos com Barramentos Isolados a Gás SF6 54
4.31.6 Cubículos de Medição, Proteção e Seccionamento em Alta Tensão Instalação ao Tempo 54
5 PROJETO CONFORME CONSTRUÍDO 56
6 INSPEÇÃO 57
6.1 PROCEDIMENTOS 57
6.2 OBRIGAÇÕES DO FABRICANTE 57
6.3 ROTINA PARA INSPEÇÃO 58
6.4 REINSPEÇÃO 60
6.5 TERMO DE LIBERAÇÃO PARA EMBARQUE 60
7 EMBALAGEM E TRANSPORTE 61
7.1 EMBALAGEM 61
7.1.1 Engradado de Madeira 61
7.2 TRANSPORTE 62
8 GARANTIA 63
8.1 ASSISTÊNCIA TÉCNICA 63
8.2 PRAZO 63
8.3 GARANTIA DA PINTURA 63
8.4 GARANTIA DE COMPONENTES 63
8.5 SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES 63
9 ANEXOS 65
9.1 ANEXO 01 – DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA 65
9.2 ANEXO 02 – RELAÇÃO ORIENTATIVA DE MARCAS DE MATERIAIS 65
9.3 ANEXO 03 – TERMO DE GARANTIA DE FABRICAÇÃO 65
9.4 ANEXO 04 – NOTAS DO PROJETO ELETROMECÂNICO 65
9.5 ANEXO 05 – DESENHOS E DETALHES PADRÃO 65
9.6 ANEXO 06 – CARIMBOS MODELO FORMATOS A0, A1, A2, A3 E A4 66
9.7 ANEXO 07 – SIMBOLOGIA E ANILHAMENTO 66
9.8 ANEXO 08 – LISTA DE MATERIAIS QUADRO DE COMANDO 66
9.9 ANEXO 09 – LISTA DE PLAQUETAS 66
9.10 ANEXO 10 – UNIFILAR – DISJUNTORES DE BT 66
9.11 ANEXO 11 – UNIFILAR – FUSÍVEIS TDZ E NH 66
9.12 ANEXO 12 – UNIFILAR – ILUMINAÇÃO, VENTILAÇÃO E TOMADAS EM Q. DE COMANDO 66
9.13 ANEXO 13 – UNIFILAR – ILUMINAÇÃO INTERNA E VENTILAÇÃO BOOSTER 66
9.14 ANEXO 14 – UNIFILAR – ILUMINAÇÃO INTERNA E VENTILAÇÃO 5 MÓDULOS 66
9.15 ANEXO 15 – UNIFILAR – ILUMINAÇÃO INTERNA E VENTILAÇÃO CUBÍCULO 15KV 66
9.16 ANEXO 16 – UNIFILAR – ILUMINAÇÃO INTERNA E VENTILAÇÃO CUBÍCULO 7,5KV 66
9.17 ANEXO 17 – UNIFILAR – CONJUNTO VOLTÍMETRO CUBÍCULO 7,5KV 66

9.18 ANEXO 18 – MULTIFILAR – ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO BOOSTER 66
9.19 ANEXO 19 – MULTIFILAR – CONJUNTO TOMADA, ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO 66
9.20 ANEXO 20 – MULTIFILAR – AMPERÍMETRO E VOLTÍMETRO 66
9.21 ANEXO 21 – UNIFILAR – PARTIDA DIRETA SEM MEDIÇÃO 66
9.22 ANEXO 22 – UNIFILAR – PARTIDA DIRETA COM MEDIÇÃO 66
9.23 ANEXO 23 – UNIFILAR – PARTIDA DIRETA COM CAPACITOR 66
9.24 ANEXO 24 – UNIFILAR – PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO COM CAPACITOR 66
9.25 ANEXO 25 – UNIFILAR – PARTIDA COMPENSADA COM CAPACITOR 66
9.26 ANEXO 26 – UNIFILAR – PARTIDA SUAVE 66
9.27 ANEXO 27 – UNIFILAR – PARTIDA INVERSOR DE FREQUÊNCIA 67
9.28 ANEXO 28 – MULTIFILAR – PARTIDA DIRETA 67
9.29 ANEXO 29 – MULTIFILAR – PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO 67
9.30 ANEXO 30 – MULTIFILAR – PARTIDA COMPENSADA 67
9.31 ANEXO 31 – MULTIFILAR – PARTIDA SUAVE 67
9.32 ANEXO 32 – MULTIFILAR – PARTIDA INVERSOR DE FREQUÊNCIA 67
9.33 ANEXO 33 – MULTIFILAR DE QDLF 67
9.34 ANEXO 34 – LIGAÇÃO ESTRELA CONTATOR K3 67
9.35 ANEXO 35 – FUNCIONAL – PARTIDA DIRETA COM AUTOMATISMO 67
9.36 ANEXO 36 – FUNCIONAL – NÍVEL MÁXIMO COM RELÉ DE NÍVEL E LP 67
9.37 ANEXO 37 – FUNCIONAL – AUTOMATISMO COM LP E RELÉ RLP 67
9.38 ANEXO 38 – FUNCIONAL – AUTOMATISMO NÍVEL MÁXIMO RELÉ DE NÍVEL 67
9.39 ANEXO 39 – FUNCIONAL – AUTOMATISMO NÍVEL MÁXIMO CHAVE BÓIA 67
9.40 ANEXO 40 – FUNCIONAL – NÍVEL MÁXIMO RELÉ DE MANÔMETRO 67
9.41 ANEXO 41 – FUNCIONAL – FALTA DE ESCORVA MANÔMETRO 67
9.42 ANEXO 42 – FUNCIONAL – PROTEÇÃO TERMOSTATO E VAZ. ÓLEO 67
9.43 ANEXO 43 – FUNCIONAL – PROTEÇÃO NÍVEL MÍNIMO E SOBRECARGA 67
9.44 ANEXO 44 – FUNCIONAL – PROTEÇÃO NÍVEL MÍNIMO SEM SINALIZ. SOBRECARGA 67
9.45 ANEXO 45 – FUNCIONAL – PARTIDA DIRETA SEM AUTOMATISMO 67
9.46 ANEXO 46 – FUNCIONAL – UMA PARTIDA AUTOMATISMO COM CLP 67
9.47 ANEXO 47 – FUNCIONAL – PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO SAA 67
9.48 ANEXO 48 – FUNCIONAL – PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO SES 67
9.49 ANEXO 49 – FUNCIONAL – PARTIDA COMPENSADA POÇO 67
9.50 ANEXO 50 – FUNCIONAL – PARTIDA COMPENSADA 68
9.51 ANEXO 51 – FUNCIONAL – INVERSOR DE FREQUÊNCIA E REDE PROFIBUS 68
9.52 ANEXO 52 – FUNCIONAL – PARTIDA SUAVE 68
9.53 ANEXO 53 – FUNCIONAL – DISPOSITIVO DE BLOQUEIO OPERACIONAL 68
9.54 ANEXO 54 – FUNCIONAL – CORES DE CABO DE COMANDO EM 24VDC 68
9.55 ANEXO 55 – FUNCIONAL – CORES DE CABO DE COMANDO EM 12VDC 68
9.56 ANEXO 56 – FUNCIONAL/MULTIFILAR – PARTIDA DIRETA DOSADORAS 68
9.57 ANEXO 57 – FUNCIONAL – COMPRESSOR PARTIDA DIRETA COM PRESSOSTATO 68

9.58 ANEXO 58 – FUNCIONAL – MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO 68
9.59 ANEXO 59 – FUNCIONAL – UNIDADE DE CONTROLE DE PROTEÇÃO UCP FLYGT 68
9.60 ANEXO 60 – FUNCIONAL – UNIDADE DE CONTROLE DE PROTEÇÃO UCP ABS 68
9.61 ANEXO 61 – FUNCIONAL – SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÕNICO 24VCC 68
9.62 ANEXO 62 – FUNCIONAL – SENSOR DE PRESSÃO 24VCC COM CLP 68
9.63 ANEXO 63 – FUNCIONAL – MEDIDOR DE VAZÃO CANAL ABERTO COM FONTE 68
9.64 ANEXO 64 – FUNCIONAL – MEDIDOR DE VAZÃO CANAL ABERTO COM CLP 68
9.65 ANEXO 65 – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS 68
9.66 ANEXO 66 – ESPECIFICAÇÃO DE COMPONENTES DE PARTIDAS 68
9.67 ANEXO 67 – TERMO DE INSPEÇÃO E LIBERAÇÃO PARA EMBARQUE - MATERIAL E EQUIPAMENTO 68
9.68 ANEXO 68 – ENGRADADO DE MADEIRA - EMBALAGEM 68
9.69 ANEXO 69 – CAPA PARA PROJETO ELETROMECÂNICO 68
9.70 ANEXO 70 – ÍNDICE PARA CAPA DE PROJETO ELETROMECÂNICO 69
9.71 ANEXO 71 – NOTAÇÃO E SIMBOLOGIA DE CAPA DE PROJETO ELETROMECÂNCO 69
9.72 ANEXO 72 – PLACA DE GARANTIA - MODELO 69
9.73 ANEXO 73 – TABELA ANSI - FUNÇÕES 69

1 INTRODUÇÃO

O Manual de Projetos e Obras Elétricas e de Automação – MPOEA (Volume III), tem como objetivo orientar e padronizar procedimentos para os projetos, fabricação e fornecimento de quadros de comando em baixa tensão e cubículos em alta tensão, fornecidos em chapa de aço carbono ou alumínio. O objetivo é padronizar e uniformizar os procedimentos quanto ao aspecto técnico, econômico e operacional dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Companhia de Saneamento do Paraná - Sanepar.

Dentro da metodologia de outros manuais já desenvolvidos pela Sanepar, é importante a leitura e o estudo deste volume, tendo em vista as exigências nele contidas as quais fazem parte das condições de fornecimento, onde o não cumprimento de qualquer item acarretará na desclassificação da proponente.

Este manual sofre constantes revisões, pois, busca-se introduzir novos materiais e novas tecnologias de maneira a atender às necessidades de projeto, obra, operação e manutenção da Sanepar. Assim, para facilitar a atualização e a sua consulta, o manual está dividido em volumes, conforme apresentação.

A presente versão do MPOEA (Volume III), foi atualizada e desenvolvida com a participação das áreas eletromecânicas da Sanepar, entre elas:
- USEM – Unidade de Serviço Eletromecânica;
- USPE – Unidade de Serviço de Projetos Especiais;
- USPO – Unidade de Serviço Projetos e Obras.

Qualquer sugestão de melhoria dos volumes do MPOEA ou dúvidas quanto ao conteúdo deste volume podem ser enviadas ao e-mail mpoea@sanepar.com.br.

2 ORÇAMENTO PARA FORNECIMENTO DE QUADRO DE COMANDO E CUBÍCULO

2.1 APRESENTAÇÃO DO ORÇAMENTO

As propostas, quando fornecidas a Sanepar, deverão ser apresentadas em papel timbrado do fabricante, em 02 (duas) vias, detalhando e cotando em lista quantitativa todos os materiais, serviços e ou equipamentos, solicitados através dos elementos técnicos de licitação, relacionados a seguir:

- Projeto eletromecânico;
- Listas quantitativas de materiais;
- Descritivo técnico dos equipamentos, materiais e de serviços.

Os materiais das listas quantitativas deverão ser relacionados com as marcas constantes na relação quantitativa apresentada pela Sanepar. Caso seja ofertado produto similar a proponente deverá relacionar os equipamentos e ou materiais com as marcas constantes da relação das principais marcas homologadas pela Sanepar. A proponente deverá apresentar declaração de concordância com os termos constantes do edital conforme o Anexo 01.

Observação: Todo material similar ofertado deverá possuir as mesmas características técnicas do equipamento especificado no quantitativo da Sanepar, e a proponente deverá anexar ao processo catálogos técnicos dos equipamentos similares de maneira a facilitar a análise e o julgamento técnico do produto ofertado. Caso a Sanepar não julgue suficientes as informações fornecidas o produto poderá não ser aceito e ou aprovado.

2.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A proponente deverá obter junto a Sanepar, a relação dos materiais e equipamentos homologados, e, no caso de se propor um material similar, a proponente deverá providenciar a sua análise técnica e a aprovação na respectiva unidade de serviço contratante. A relação orientativa de marcas de materiais para aplicação em quadros de comando e cubículos é apresentada no Anexo 02 deste volume.

2.3 APRESENTAÇÃO DO PREÇO

Não é necessário apresentar o preço de cada item da relação quantitativa de materiais, mas apenas o preço total de cada quadro de comando ou cubículo.

A relação quantitativa de materiais fornecida pela Sanepar é uma especificação dos principais componentes que constam nos diagramas unifilar, multifilar, funcional e mecânico. Caso um componente não seja especificado, isto é, não constar no quantitativo do quadro ou cubículo e caso o fabricante ou proponente deixe de cotá-lo, a Sanepar entende que o custo deste material, equipamento ou

acessório está diluído no preço total do quadro, não cabendo ao fabricante ou contratado, posterior ressarcimento do valor do material não especificado no quantitativo, mas indicado e ou representado no unifilar, multifilar, funcional ou esquema mecânico do quadro. Cabe à proponente levantar as necessidades completas de cada quadro e ou cubículo de maneira a atender ao que consta no projeto elétrico e padrões de fornecimento deste manual. Os materiais orçados deverão estar homologados junto a Sanepar.

2.4 SECCIONAMENTO DE QUADROS DE COMANDO E CUBÍCULOS

Para o seccionamento de quadros de comando, cubículos em alta tensão, em módulos, a previsão do custo deverá ser diluída na proposta.

2.5 CUSTO DE EMBALAGEM, SEGURO E TRANSPORTE

Os custos com embalagens, seguro, transporte, carga e descarga dos equipamentos deverão estar diluídos no preço total da proposta.

2.6 DESCLASSIFICAÇÃO DA PROPOSTA

As propostas que não atenderem as especificações técnicas constantes dos elementos de licitação, que não cotarem as quantidades solicitadas, que não apresentarem a lista dos materiais que serão fornecidos e a descrição dos respectivos serviços, serão desclassificadas.

2.7 TERMO DE GARANTIA

Deverá ser considerado para fins de fornecimento o período de garantia em conformidade com o modelo do Anexo 03, e apresentado juntamente com a nota fiscal por ocasião do faturamento.

2.8 ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Deverão estar diluídos na proposta, os custos com assistência técnica para possibilitar os testes/ensaios de todos os componentes do projeto, durante a inspeção em fábrica até a conclusão final dos serviços.

2.9 CONDIÇÕES GERAIS

Por ocasião do recebimento da proposta, a Sanepar entende que o fabricante ou proponente tomou conhecimento de todas as exigências constantes dos elementos de licitação, interpretou corretamente as especificações técnicas dos equipamentos eletromecânicos e formulou uma estimativa correta de preços.

A proponente deverá prever custo de reinspeção, caso seja necessário. Observamos que a primeira inspeção será por conta da Sanepar.

O custo dos testes solicitados deverá estar incluído na proposta final do produto.

Qualquer falha detectada na proposta será de responsabilidade do proponente, independentemente das dificuldades de execução e montagem dos equipamentos.

Todo e qualquer fornecimento (mesas de comando, gabinetes metálicos, painéis sinóticos, quadros com disjuntores para circuitos de iluminação, quadros de botoeiras, quadros vazios, etc) deverá seguir as mesmas especificações técnicas de fornecimento constantes neste manual.

3 ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO DO PROJETO ELETROMECÂNICO

3.1 EXECUÇÃO DO PROJETO

3.1.1 Formato

Todos os desenhos desenvolvidos pela projetista contratada, deverão ser no formato A1 e ou conforme orientação da Sanepar. Os formatos (folhas) deverão ser montados em comandos do AutoCAD com medidas referenciadas em centímetros.

3.1.2 Representação e Escala

Os desenhos deverão ser executados em AutoCAD versão 2000 com extensão dwg.

Os projetos dos quadros de comando e ou cubículos deverão apresentar as pranchas dos diagramas multifilar e funcional de comando sem escala e o desenho mecânico em escala 1:10 com as medidas representadas em mm.

Os diagramas de força, comando, proteção e medição deverão ser apresentados em esquemas multifilares.

Nos Anexos 10 ao 64 são apresentados exemplos de diagramas unifilar, multifilar, funcional, detalhes construtivos, dentre outros, utilizados pela Sanepar.

3.1.3 Espessura das Penas

Diagramas Unifilar/Multifilar/Funcional

- 0,10 mm: Linhas auxiliares;
- 0,15 mm: Linhas auxiliares;
- 0,20 mm: Texto (Tamanho de letra inferior a 2 inclusive), linhas de interligação entre bornes de força e comando;
- 0,20 mm: Texto (Tamanho entre 2,1 e 2,9), simbologia de elétrica;
- 0,30 mm: Texto (Tamanho de letra superior a 3 inclusive);
- 0,40 mm: Linhas indicadoras de barramentos.

3.1.4 Carimbo

Deverá ser utilizado em todas as pranchas do projeto carimbo para formatos A0, A1, A2 e A3 e modelo exclusivo para formato A4 conforme modelos do Anexo 06.

3.1.5 Simbologia

A simbologia a ser utilizada na representação dos componentes nos projetos dos quadros de comando e Cubículos encontra-se no Anexo 07.

3.1.6 Tabela ANSI - Funções

Vide tabela ANSI no Anexo 73.

3.1.7 Notas do Projeto

A projetista deverá incluir no projeto do quadro de comando ou cubículo, nota com informação padrão e dados a serem preenchidos conforme necessidade do projeto. Ver modelo no Anexo 04.

3.1.8 Lista de Materiais e Plaquetas

As listas de materiais e de plaquetas dos projetos deverão ser apresentadas em formato A4 e elaboradas conforme padrão Sanepar. Ver modelo nos Anexo 08 e Anexo 09 respectivamente.

3.1.9 Terminologia

A terminologia a ser empregada nos projetos de quadros de comando deve atender às seguintes condições:

- QDG: Quadro de Distribuição Geral;
- QDF-01: Quadro de Distribuição de Força 1, na área 01;
- QDF-02: Quadro de Distribuição de Força 2, na área 02;
- QDLF-01: Quadro de Distribuição de Luz e Força 1, área 01;
- QDLF-02: Quadro de distribuição de Luz e Força 2, área 02;
- QDL-01: Quadro de Distribuição de Luz 1, na área 01;
- QDL-02: Quadro de Distribuição de Luz 2, na área 02;
- QB-01: Quadro de Botoeiras 1, na área 01;
- QB-02: Quadro de Botoeiras 2, na área 02;
- QMV-01: Quadro de Medição de Vazão 1, na área 01;
- QSA-01: Quadro de Sinalização e Alarme 1, na área 01;
- QEP-01: Quadro Eletro Pneumático 1, na área 01;
- MEC-01: Mesa de Comando 1;
- QA-01: Quadro de Automação 1, na área 01;
- QRT-01: Quadro de Rádio Transmissor 1, na área 01;
- QRR-01: Quadro de Rádio Receptor 1, na área 01;
- Cubículo de Comando de Alta Tensão: Cubículo de Comando de Motores de Alta tensão (tensão de serviço de 2,3 à 6,6kV) – identificar conforme a área onde for instalado;
- Cubículo de Alta Tensão Convencional: Cubículo de Medição e Proteção convencional, com tensão de serviço de 13,8 a 34,5kV – identificar conforme a área onde for instalado;
- Cubículo de Alta Tensão Compacto à SF6: Cubículo de Medição e Proteção compacto à SF6, com tensão de serviço 13,8 a 34,5kV – identificar conforme a área onde for instalado;
- Quando existir mais de um quadro, numa mesma área, usar índices A, B, C, conforme abaixo:

Área 01: QDLF-01, QDLF-1A, QDLF-1B, QDLF-1C, etc.
Área 02: QDLF-02, QDLF-2A, QDLF-2B, etc.

3.1.10 Desenho Mecânico

O desenho mecânico deve conter e representar a disposição com medidas externas dos componentes dos quadros de comando e cubículos. Deve-se indicar todas as medidas importantes e desenhar a disposição dos equipamentos em escala, respeitando sempre os limites térmicos e fluxo de ar quente internamente ao painel.

Devem ser apresentadas tantas vistas e cortes, quanto necessário, para a perfeita identificação e visualização de todos os componentes.

Os quadros e cubículos deverão ter indicadas dimensões e quantidade de módulos, medidas de altura, largura, profundidade e, quando necessário, as medidas entre os componentes internos dos mesmos.

A distribuição dos componentes dos quadros de comando e cubículos deverá ser representada e identificada no desenho mecânico e submetida à análise e aprovação da Sanepar.

A distribuição dos dispositivos de comando e sinalização nas portas de cada módulo, deve seguir, sempre que possível, a distribuição de cima para baixo, simetricamente disposta em relação ao centro da porta e, nos seguintes níveis:

a) Ventilação;
b) Medição de corrente e tensão;
c) Chaves seletoras de medição;
d) Horímetros e indicadores de pressão;
e) Sinalização luminosa;
f) Chaves seletoras de comando;
g) Botões de comando.

Os padrões dos desenhos mecânicos e detalhes construtivos apresentados a seguir são orientativos quanto ao dimensional e distribuição dos componentes de comando e força, no módulo do quadro.

São os seguintes desenhos padrões e detalhes do Anexo 05:

a) Barras de Aterramento – Padrão 1A;
b) Fixação dos Bornes de Comando – Padrão 1B;
c) Quadro de Comando ao Tempo - Auto Sustentável (vista do rodapé) - Padrão 1C;
d) Quadro de Comando ao Tempo - Auto Sustentável (vista frontal e lateral) - Padrão 1D;
e) Quadro de Comando Abrigado - Auto Sustentável (vista frontal) - Padrão 1E;
f) Quadro de Comando Modular ao Tempo - Auto Sustentável (vista frontal com portas externas) - Padrão 2A;
g) Quadro de Comando Modular ao Tempo - Auto Sustentável (vista frontal com portas internas) - Padrão 2B;
h) Quadro de Comando Modular ao Tempo - Auto Sustentável (vista frontal sem portas) - Padrão 2C;
i) Quadro de Comando Modular ao Tempo - Auto Sustentável (vista do rodapé e lateral) - Padrão 2D;
j) Quadro de Comando Modular Abrigado - Auto Sustentável (vista frontal com portas externas) - Padrão 3A;

k) Quadro de Comando Modular Abrigado - Auto Sustentável (vista frontal com portas internas) - Padrão 3B;
l) Quadro de Comando Modular Abrigado - Auto Sustentável (vista frontal sem portas) - Padrão 3C;
m) Quadro de Comando Modular Abrigado - Auto Sustentável (vista do rodapé e lateral) - Padrão 3D;
n) Quadro de Comando Abrigado - Auto Sustentável (vista lateral) - Padrão 4A;
o) Quadro de Comando Abrigado - Auto Sustentável (vista frontal) - Padrão 4B;
p) Quadro de Comando Abrigado - Auto Sustentável - Padrão 4C;
q) Quadro de Automação – Auto Sustentável – Padrão 4D;
r) Quadro de Comando ao Tempo - Tipo Sobrepor - Padrão 5A;
s) Quadro de Radio Receptor / Transmissor – Ao Tempo – Padrão 5B;
t) Quadro de Rádio Receptor / Transmissor – Abrigado - Padrão 5C;
u) Quadro de Medição de Vazão – Abrigado – Padrão 5D;
v) Quadro de Distribuição Geral - Sem proteção para Dps – Padrão 5E;
w) Quadro de Distribuição Geral - Com proteção para Dps – Padrão 5F;
x) Quadro de Distribuição de Luz - Padrão 5G;
y) Quadro de Iluminação/Tomadas - Tipo Sobrepor - Padrão 6A;
z) Cubículo Classe 7,5kV Isolamento a Ar Abrigado - Padrão 7ª;
aa) Cubículo Classe 7,5kV Isolamento a Ar Abrigado - Padrão 7B;
bb) Cubículo Classe 15kV Isolamento a Ar ao Tempo - Padrão 8A;
cc) Cubículo Classe 15kV Isolamento a Ar ao Tempo - Padrão 8B;
dd) Desenho mecânico do Booster – Padrão 9A;
ee) Desenho mecânico do Booster – Padrão 9B;
ff) Booster 10 CV com filtro – Padrão 9C;
gg) Booster 3 CV com filtro – Padrão 9D;
hh) Armário para Booster até 7,5 CV – Padrão 9E;
ii) Armário para Booster até 7,5 CV – Padrão 9F;
jj) Gabinete metálico para Booster com 1 bomba na vertical até 5 CV – Padrão 9G.
kk) Detalhe de fixação de no-break em QDLF.

3.2 INTEGRAÇÃO DE PROJETOS

Caso o projeto de automação seja desenvolvido por um integrador, a projetista deve considerar estas informações e anexar ao projeto do quadro de comando a cópia do projeto de automação, bem como considerar as informações dos demais projetos (rádio-enlace, entrada de energia, instrumentação, implantação elétrica e outros).

3.3 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Os projetos eletromecânicos devem ser apresentados encadernados, dobrados em formato A4, com os seguintes conteúdos:
a) Capa - Anexo 69;
b) Índice - Anexo 70;
c) Notação e Simbologia - Anexo 71;

d) Especificação do equipamento;
e) Diagrama Multifilar;
f) Diagrama Funcional;
g) Desenho Mecânico;
h) Lista de Materiais;
i) Lista de Plaquetas.

3.4 ANÁLISE E APROVAÇÃO DO PROJETO

3.4.1 Pela Sanepar

Os projetos eletromecânicos devem ser apresentados em 02 (duas) vias completas, onde a projetista deverá proceder aos ajustes e ou alterações necessárias, para que o projeto atenda as normas, padrões e necessidades da Sanepar indicados na análise para aprovação.

O prazo para análise e aprovação do projeto elétrico pela Sanepar será de até 10 (dez) dias úteis, ou conforme indicado no termo de referência da contratação, e será diluído no prazo total de execução.

Os projetos analisados e aprovados pela Sanepar terão validade de 01 (um) ano, e após esta data a área responsável pela execução da obra deverá atualizar e ou revalidar os referidos projetos. O projeto elétrico, com prazo de validade vencido, não poderá ser executado sem a devida autorização formal por parte da Sanepar.

3.4.2 Pela Concessionária de Energia

No caso de projetos eletromecânicos de cubículos de medição, de proteção e de seccionamento em alta tensão, a projetista deverá enviar cópias para análise e aprovação da concessionária local. Toda e qualquer alteração solicitada pela concessionária na aprovação do projeto, deverá ser executada pela projetista sem ônus para a Sanepar.

A carta de aprovação da concessionária deverá ser encaminhada a Sanepar, juntamente com uma cópia do projeto aprovado pela concessionária.

A fabricação dos cubículos será autorizada mediante apresentação dos projetos eletromecânicos aprovados pela concessionária.

3.5 CHAPA DO QUADRO DE COMANDO E CUBÍCULO

A projetista deverá projetar os quadros em chapa de aço carbono para áreas não agressivas (internas) e agressivas (externas), e em chapa de alumínio para áreas superagressivas (beira-mar e esgoto) ou a critério da Sanepar.

3.5.1 Espessura das Chapas de Aço Carbono de Quadros de Comando

- Tipo auto-sustentável, externo e interno ..... 12 MSG
- Tipo sobrepor, externo e interno ..... 14 MSG
- Tipo embutido em muro, externo e interno ..... 14 MSG

3.5.2 Espessura das Chapas de Alumínio de Quadros de Comando

- Quadros de Comando 3mm

3.6 BARRAMENTOS

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, grau de pureza 99%, retangulares, isolando as fases com material termocontrátil ou similar e deverão ter uma capacidade de corrente 2,5 vezes a corrente nominal do conjunto das cargas ligadas neste barramento, inclusive a barra de neutro e terra, à temperatura de 40ºC. No diagrama unifilar e no multifilar indicar as dimensões deste barramento em mm ou em polegada. Todo barramento será analisado e aprovado pela Sanepar.

3.6.1 Barramentos nos Quadros de Comando em Baixa Tensão

Deverão ser obrigatoriamente utilizados barramentos na montagem do sistema de força das chaves de partida, conforme segue:

a) Partida Direta - a partir da potência de 10 CV - 220V ou potência com corrente equivalente nas tensões de 380V e 440V, utilizar barramentos nas ligações partindo do barramento principal, conforme abaixo:
DISJUNTOR >> TC >> CONTATOR >> RELÉ DE SOBRECARGA >> CONEXÃO SAÍDA.

b) Partida Estrela – Triângulo - a partir da potência de 20 CV - 220 V ou potência com corrente equivalente nas tensões 380 V e 440 V, utilizar barramento nas ligações partindo do barramento principal, conforme abaixo:
DISJUNTOR >>TC >>CONTATORES >>RELÉ DE SOBRECARGA >> CONEXÃO SAÍDA.

c) Partida Auto-Compensada - a partir da potência de 10 CV - 220V ou potência com corrente equivalente nas tensões de 380V e 440V, utilizar barramentos nas ligações partindo do barramento principal, conforme abaixo:
DISJUNTOR >>TC >>CONTATORES >>RELÉ DE SOBRECARGA >> CONEXÃO SAÍDA.

d) Partida com Inversor de Freqüência - na partida com inversor de freqüência deverá ser utilizado cabo flexível classe 6, entre os componentes partindo do barramento principal, conforme abaixo:
DISJUNTOR >> FILTRO >>INVERSOR.

e) Partida com Soft-starter - na partida com soft-starter deverá ser utilizado barramento nas ligações partindo do barramento principal, conforme abaixo: DISJUNTOR >> TC >> SOFTSTARTER >> CONEXÃO SAÍDA.

3.6.2 Barramentos de Cubículos em Alta Tensão Classe 7,5kV

Todo o sistema de força do cubículo deve ser montado com barramento retangular de cantos arredondados e isolado entre si com material termocontrátil.

Na passagem entre módulos de cubículos devem ser utilizados passamuro em resina de epóxi ou bucha de passagem em epóxi, para suporte dos barramentos.

3.7 ESPAÇO FÍSICO PARA INSTALAÇÃO

O espaço físico necessário à instalação dos quadros de comandos e ou cubículos, deverá ser verificado e, se o espaço previsto no projeto básico (civil) não for suficiente, a projetista deverá solicitar as devidas modificações, no projeto básico (civil), de maneira a instalar corretamente estes quadros. Quando necessário solicitar a Sanepar que proceda às alterações no projeto civil.

3.8 INDIVIDUALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Normalmente são instalados dois ou mais conjuntos de equipamentos para mesma função, como por exemplo, duas moto-bombas para elevatória de esgoto. Cada equipamento deverá possuir sistema de partida/proteções/automação independente e de tal modo que no caso de parada/manutenção/falha de um equipamento o outro poderá operar normalmente. As proteções como, nível mínimo falta de fase, sobrecarga, falta de escorva, deverão ser projetadas uma para cada equipamento.

Para cada conjunto moto-bomba, individualizar os disjuntores do circuito de comando, botoeiras, chaves seletoras, sinalização, relés de nível mínimo, transformador de comando e relé falta de fase.

Os motores que não possuam a finalidade de recalque, como dosadoras, agitadores, misturadores, exaustores, etc, poderão ter um circuito de comando em comum.

As chaves seletoras AUTOMÁTICO–0–MANUAL, quando na posição manual deverá desenergizar totalmente o circuito automático.

3.9 VENTILADORES E ILUMINAÇÃO INTERNA

Projetar no mínimo um ventilador por módulo do quadro, na parte superior do mesmo, de maneira a retirar o ar quente de dentro do quadro. Não haverá necessidade de se projetar ventiladores nos seguintes casos:

a) Quadro de disjuntores para circuitos de distribuição de luz. Quadro de botoeiras, sinalização e alarme.
b) Quadro para instalação externa terá ventiladores, independentemente da potência das bombas.
c) Em Quadro de comando com inversor de freqüência e ou soft-starter, dimensionar os ventiladores que tenham capacidade de vazão conforme especificações do fabricante do inversor de freqüência e ou soft-starter.
d) Os ventiladores e a iluminação interna dos quadros deverão ser alimentados através de um único circuito para até 700W/220V instalados e protegidos por um disjuntor de 6A. A iluminação interna do quadro deverá ser, preferencialmente, através de lâmpada fluorescente tipo compacta de 23W/220V, para cada módulo. Caso seja projetada lâmpada fluorescente de 15W/220V, especificar reator eletrônico alto fator de potência de 20W/220V.
e) Deverá ser previsto, no projeto mecânico do quadro, a saída natural de ar quente, pela parte superior frontal e posterior do quadro conforme modelos do Anexo 05.

3.10 TOMADAS

Os quadros de comando para bombas de recalque (água e esgoto) deverão possuir tomadas para manutenção devidamente identificadas, sendo uma monofásica de 127V/15A(2P+T), uma tomada bifásica de 220V/15A(2P+T) e uma trifásica 220V/30A(3P+T) quando possível. Estas tomadas deverão estar ligadas no mesmo circuito ou disjuntor.

3.11 CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

3.11.1 Motores

A projetista deverá projetar correção individual por motor com potência a partir de 5CV, sendo que a instalação do capacitor deverá ser feita no barramento do quadro com disjuntor e contator apropriados. O capacitor deverá ser energizado assim que a bomba for ligada, sem nenhuma temporização. Se o acionamento do motor for através de soft-starter a correção deverá ser no feita no barramento. O capacitor deverá ser energizado após a rampa de partida, ou seja, em regime, e desenergizado quando for iniciar a rampa de parada, sem nenhuma temporização.

Sempre buscar atingir fator de potência de aproximadamente 98%.

3.11.2 Transformador a Vazio

Todo transformador de força que trabalhar a vazio e ou permanecer por mais de 1 hora na condição a vazio, deverá ter correção do fator de potência no secundário do mesmo.

3.12 PROTETOR CONTRA SURTO DE TENSÃO

Em todos os quadros projetar sistema de proteção contra surto de tensão com zona de proteção contra sobretensões de vários níveis. O objetivo principal é de distribuir as sobretensões de alta energia entre os protetores posicionados com mais de três níveis de proteção.

A tensão residual dos protetores não deve exceder a isolação do equipamento e dos componentes do sistema. O primeiro protetor contra descarga atmosférica deve assegurar que a principal parte da corrente de uma descarga atmosférica seja descarregada para a terra. Este tipo de protetor deve ser instalado na entrada geral de energia, preferencialmente no QDF da entrada ou instalado em uma caixa especial na mureta da medição. A bitola dos condutores dos protetores deverão ser dimensionadas conforme indicação do fabricante e ou normas pertinentes. A tensão residual máxima deve ser no máximo 4 kV, para este nível 1.

O segundo tipo de protetor, que é utilizado como um segundo nível de proteção, deverá ser instalado no QDLF geral, logo após o disjuntor de entrada dos mesmos. Se não houver disjuntor ou fusível geral de entrada verificar a necessidade de proteção individual do DPS. A máxima corrente de surto será de 40 kA. Nível de proteção abaixo de 700V e tensão residual de 550V para sistema em 220V e nível de proteção abaixo de 1,75 kV e tensão residual de 1,35 kV para sistema em 440V. Para a proteção do terceiro nível, verificar o nível de tensão desta área. Sempre que houver uma fonte de tensão alimentando instrumentos em tensões diferentes de 220V, deve-se instalar protetores apropriados, principalmente na proteção de CLP, conversores de medidor de vazão, conversores de sensores de nível ultra-sônico, sensores de pressão, rádio, cabo da antena do rádio, etc.

Recomenda-se aplicar os seguintes protetores em 220V:

a) Primeiro nível de proteção → FLAHSTRAB FLT – PLUS – CTRL com led de controle e ignição eletrônica, tensão nominal do protetor: 330V (fase/terra), corrente de surto (80/20 µs) de 50kA, nível de proteção abaixo de 900V.
b) Segundo nível de proteção → VALVETRAB VAL – MS 120 ST, tensão nominal de 120V, tensão nominal máxima suportável de 150V, máxima corrente de surto de 40 k A, tensão residual abaixo de 550 V e nível de proteção abaixo de 700V.

Recomenda-se, como referência, aplicar os seguintes protetores em 440V:

a) Primeiro nível de proteção → FLAHSTRAB FLT – PLUS – CTRL com led de controle e ignição eletrônica, Tensão nominal do protetor: 330V (fase/terra), corrente de surto (80/20 µs) de 50kA, Nível de proteção abaixo de 900V.
b) Segundo nível de proteção → VALVETRAB VAL – MS 230 ST, tensão nominal de 230V, tensão nominal máxima suportável de 275V, máxima corrente de surto de 40 k A, tensão residual abaixo de 1 kV e nível de proteção abaixo de 1,35 kV.
c) Terceiro nível de proteção → S 900.PE.007.030 para proteção de equipamentos alimentados em 24 V. Tensão de serviço máxima de 30Vac ou 38Vdc, Tensão de disparo de 47V.

3.13 MEDIÇÃO DE TENSÃO

A projetista deverá projetar em todo quadro de comando e força – QDLF, medição de tensão nas três fases. Havendo necessidade de monitoramento de tensão do quadro de comando, projetar transdutor trifásico para tensão alternada.

3.14 MEDIÇÃO DE CORRENTE

A projetista deverá projetar medição direta de corrente até 15A (inclusive) e prever apenas um amperímetro direto na fase central. Para correntes acima de 15A, projetar três TC tipo janela ou conforme orientação da Sanepar poderá ser um TC na fase S com acionamento da medição através de botão de pulso. O transformador de corrente deverá ser especificado 1,5 vezes a corrente nominal do motor. Havendo necessidade de monitoramento de corrente do quadro de comando, projetar transdutor trifásico para corrente alternada no caso de medição das três fases ou um transdutor monofásico no caso de medição de uma única fase.

3.15 SINALIZAÇÃO

As seguintes cores de sinalizações devem ser adotadas nos quadros de comando:

a) Funcionamento de motor = vermelha;
b) Sobrecarga = amarela;
c) Falha do Soft-starter / inversor = amarela;
d) Nível máximo / mínimo = verde;
e) UCP atuada = amarela;
f) Válvula Aberta ou fechada = verde;
g) Outras sinalizações = verde;
h) Parada programada = verde.

3.16 SEGUNDA ETAPA

A projetista deverá prever para a segunda etapa, somente o dimensionamento do barramento do quadro, o qual deverá ser dimensionado pela corrente da entrada de serviço (quando for o caso). Não prever espaço físico para equipamentos e proteções a não ser quando recomendado pela Sanepar.

3.17 COMANDO E AUTOMATIZAÇÃO

Em projeto de automatização entre áreas distintas, verificar possibilidade de se utilizar comando físico através de LP (linha privativa) da concessionária local, ou

pode ser utilizado sistema de rádio freqüência 149,170MHz, liga-desliga, devendo para este verificar e prever a necessidade de projeto de rádio-enlace e legalização junto ao órgão federal competente (ANATEL).

3.18 PROGRAMADOR HORÁRIO

Deverá ser instalado programador horário em painéis de motores onde haja previsão de parada programada ou contrato horossazonal de fornecimento de energia. O programador horário deverá ser dotado de reserva de corda de no mínimo 72 horas, conforme Anexo 53.

3.19 CIRCUITOS DE FORÇA

A projetista deverá projetar disjuntor motor para a proteção contra curto-circuito e sobrecarga.

Nos circuitos de comando e outros similares, deverão ser aplicados disjuntores apropriados.

3.19.1 Disjuntores

A projetista deverá projetar disjuntores para os casos de circuitos de comando de motores, circuitos de iluminação e tomadas, proteção de ramais alimentadores, proteção de equipamentos, proteção de motores e outras aplicações. A projetista deverá observar o nível de curto-circuito onde os disjuntores estiverem instalados. Ver tabela de potência presumida de curto-circuito no secundário dos transformadores.

3.19.2 Disjuntor Reserva

Sempre que possível projetar disjuntores reserva nos quadros de comando.

3.19.3 Fusíveis

A Sanepar deverá ser consultada quanto à possibilidade da aplicação de fusíveis.

3.20 ACIONAMENTO DE MOTORES

A projetista deverá dimensionar os componentes do circuito de força (disjuntor motor, contatores, partida suave, inversor de frequência e cabos) com 30% de folga sobre a corrente nominal do motor a ser acionado. Utilizar as

recomendações da tabela apresentada no Anexo 66 e ou conforme recomendações da Sanepar**.**

3.21 QUADROS DE COMANDO QUANTO À APLICAÇÃO

Os quadros de comando serão aplicados de acordo com a nomenclatura mostrada abaixo:

3.21.1 Quadro de Automação – QA

A projetista deverá projetar os quadros de automação conforme Anexo 05, padrão 4D.

3.21.2 Quadro de Distribuição Geral – QDG

A projetista deverá projetar os quadros de distribuição geral e luz, conforme Anexo 05, padrão 5E e 5F. A alimentação dos disjuntores deverá ser feita através de barramentos. Projetar barramento de terra e neutro. Em quadro geral instalado na entrada de energia deverá ser previsto a instalação de protetor contra descargas atmosféricas.

3.21.3 Quadro de Distribuição de Luz – QDL

A projetista deverá projetar os quadros de distribuição de luz, conforme Anexo 05, padrão 5G, prevendo disjuntor geral. A alimentação dos disjuntores deverá ser feita através de barramentos. Projetar barramento de terra e neutro. Deverá ser previsto a instalação de protetor de surtos. Prever reserva de 30% do total dos disjuntores do quadro.

3.21.4 Quadro de Medição de Vazão – QMV

A projetista deverá projetar os quadros de medição de vazão, conforme Anexo 05, padrão 5D, prevendo instalação de protetores de surtos com nível de proteção de 2º estágio na alimentação do quadro e de 3ºestágio na alimentação do conversor, prever instalação de No-Break conforme especificações deste manual, sendo o mesmo protegido por mini-disjuntor de 2A na entrada e na saída de tensão, tomada tipo sistema X para alimentar o No-Break, a projetista deverá prever a instalação de protetores de bobina e de eletrodo conforme indicação do fabricante dos conversores.

3.21.5 Quadros de Rádio Freqüência – QRR/QRT

A projetista deverá projetar os quadros de rádio freqüência para o transmissor e receptor, conforme Anexo 05, padrão 5B e 5C, prevendo proteção da alimentação feita através de mini-disjuntores de corrente nominal de 1A, protetores de surtos com nível de proteção de 3º estágio, protetor de rádio freqüência para antena, barramento de aterramento e tomada de 15A/250V pino chato polarizado para alimentação do rádio.

3.22 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS ACIONAMENTOS

As características de funcionamento e aplicação dos equipamentos, bem como tipos de partida, operação, proteção, sinalização, medição e correção de fator de potência, etc. estão descritas no Volume I do MPOEA.

3.23 EQUIPAMENTOS ESPECIAIS – ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS

3.23.1 Transdutor Trifásico de Tensão Alternada

Será utilizado o transdutor quando houver necessidade de monitoramento de tensão do quadro de comando. Quando da especificação deve-se seguir os seguintes parâmetros:

a) Fabricante: conforme cadastro Sanepar;
b) Modelo: conforme projeto e cadastro Sanepar;
c) Alojamento: caixa de plástica;
d) Fixação: trilho padrão DIN ou dois parafusos M4;
e) Temperatura de operação: -25ºC a 70ºC;
f) Umidade: menor ou igual a 75% UR;
g) Ligações elétricas: bornes frontais;
h) Diagrama de ligações: no painel frontal;
i) Grau de proteção do alojamento: IP50;
j) Grau de proteção nos bornes: IP20;
k) Vibração: aceleração 2g; freqüência 5 ... 150 Hz;
l) Sinal de entrada: tensão alternada trifásica de 0.....600Vac;
m) Freqüência: 60Hz +-10%;
n) Consumo: menor ou igual a 0,65VA;
o) Classe: 0,5%;
p) Sobrecarga de tensão: 1,5x Vn/Vmáx = 570V, curta duração: 4xVn/1s;
q) Sinal de saída: 3 (x) a corrente de 4-20mA;
r) Tempo de resposta: menor ou igual a 200ms;
s) Alimentação auxiliar: 85....265Vac;
t) Tensão de isolamento: 1,5 kV/1min;
u) Proteção contra surto de tensão: 5kV, 1,2/50µs;
v) Documentação: (1 via impressa e 1 via em CD): manuais de instalação, operação e manutenção corretiva e preventiva (em idioma Português);

w) Certificações: fabricantes e ou representantes, bem como transdutor proposto, deverão obrigatoriamente ser cadastrados na Sanepar;
x) Garantia e assistência técnica: garantia mínima de 12 (doze) meses a partir da data de aquisição constante na nota fiscal de fornecimento.

3.23.2 Transdutor Trifásico de Corrente Alternada

O transdutor será utilizado quando houver necessidade de monitoramento de corrente do quadro de comando. Quando da especificação deve-se seguir os seguintes parâmetros:
a) Fabricante: Conforme cadastro Sanepar;
b) Modelo: Conforme projeto e cadastro Sanepar;
c) Alojamento: Caixa de plástica;
d) Fixação: Trilho padrão DIN ou dois parafusos M4;
e) Temperatura de operação: -25ºC a 70ºC;
f) Umidade: menor ou igual a 75% UR;
g) Ligações elétricas: Bornes frontais;
h) Diagrama de ligações: No painel frontal;
i) Grau de proteção do alojamento: IP50;
j) Grau de proteção nos bornes: IP20;
k) Vibração: Aceleração 2g; freqüência 5 ... 150 Hz;
l) Sinal de entrada: Corrente alternada 3x.....5 A ac, com TC . ou 0...10 A sem TC;
m) Freqüência: 60Hz +-10%;
n) Consumo: menor ou igual a 0,65VA;
o) Classe: 0,5%;
p) Sobrecarga de corrente: Permanente – 2xIn; curta duração – 50xIn/1s;
q) Sinal de saída: 3xcorrente de 4-20mA;
r) Tempo de resposta: menor ou igual a 200ms;
s) Alimentação auxiliar: 85....265Vac;
t) Tensão de isolamento: 1,5kV/1min ;
u) Proteção contra surto de tensão: 5kV; 1,2/50µs;
v) Documentação: (1 via impressa e 1 via em CD): manuais de instalação, operação e manutenção corretiva e preventiva (em idioma Português);
w) Certificações: fabricantes e ou representantes, bem como transdutor proposto, deverão obrigatoriamente ser cadastrados na Sanepar;
x) Garantia e assistência técnica: garantia mínima de 12 (doze) meses a partir da data de aquisição constante na nota fiscal de fornecimento.

3.23.3 Inversor de Freqüência

Será utilizado nos casos onde houver necessidade do controle de pressão no sistema de água e ou controle de nível/vazão na elevatória de esgoto.

Deverá ser instalado obrigatoriamente em um módulo exclusivo e na parte superior do quadro de comando. O projeto deverá considerar os limites térmicos de trabalho do inversor de freqüência prevendo um sistema eficiente de ventilação/exaustão.

A corrente do inversor IVT (torque variável) deverá ser no mínimo 30% superior a corrente nominal da moto-bomba alimentada. Deverá seguir a especificação básica contida no Volume V do MPOEA.

3.23.4 Soft-starter (Partida Suave)

Deverá ser usado para partida e parada de motores com potência acima de 5CV e ou quando necessite do controle do torque de partida.

Deverá possuir no mínimo proteções contra sobrecarga e curto-circuito das moto-bombas, falta de fase, inversão de fase, sinalizações de falhas. Deverá possibilitar a parametrização do tempo da rampa e o valor do torque de partida.

Deverá ser instalado em um módulo exclusivo no quadro de comando.

A corrente do Soft-starter deverá ser no mínimo 30% superior a corrente nominal da moto-bomba alimentada. Deverão ser levados em conta o tempo de rampa e quantidade de partida da moto-bomba. Preferencialmente deverá possuir contator de by-pass incorporado. Deverá seguir a especificação básica contida no Volume V do MPOEA.

3.23.5 No-Break

Prever no-break sempre que houver equipamentos como CLP, equipamentos de comunicação (rádio/discadores/alarmes), medidores de vazão, válvulas de controle e quaisquer equipamentos que necessite de energia constante (no caso da falta de energia).

O equipamento deverá ser abrigado em um quadro, no módulo exclusivo para equipamentos de automatização (CLP/rádio/conversores de medidores). Sendo instalado de tal modo que possibilite sua rápida retirada para substituição.

Prever também disjuntor e protetor de surto exclusivo para sua alimentação e uma tomada exclusiva para sua alimentação.

A altura de sua instalação deverá ser no máximo 0,8m.

Devido ao peso, deverá ser prevista no quadro uma estrutura especifica para fixação. A fixação do No-Break deverá ser executada de modo que não necessite de nenhum tipo de ferramenta para sua retirada.

O No-Break deverá seguir a seguintes especificações básicas:

a) Fabricante: Conforme cadastro da Sanepar;
b) Modelo: conforme cadastro da Sanepar;
c) Local de instalação: Em painel abrigado ou ao tempo, com ventilação forçada;
d) Gabinete: Metálico;
e) Temperatura ambiente: 0 a 40 ℃;
f) Umidade: 0 a 90% de UR, sem condensação;
g) Tensão de alimentação: 220 VAC (+/- 20%) 60 HZ (+/- 5%);
h) Tensão de saída: 220 VAC (+/- 10%) 60 HZ (+/- 1%) independente da carga;
i) Tempo de comutação: Menor que 3 m/s;
j) Forma de onda na saída: Senoidal pura (rede/bateria);
k) Rendimento: Maior que 90%;
l) Distorção harmônica: Menor que 5%;
m) Classe de isolamento: C (DIN VDE 0110);
n) Classe de proteção: IP 21;

o) Nível de ruído: Menor que 45db até 1000VA (1m);
p) Menor que 50db acima de 1000VA (1m);
q) Baterias: Seladas, livres de manutenção;
r) Carga da bateria: Menor que 5h, com 85% da capacidade;
s) Partida pela bateria: Sim;
t) Autonomia a plena carga: Mínimo de 10 min;
u) Potência: Conforme indicado em projeto;
v) Proteção na saída: Sobrecorrente e sobretensão;
w) Isolação: Supressão de EMI/RFI.
x) Características de manutenção: religação automática no caso de descarga da bateria quando da falta de energia;
y) Documentação técnica: documentação do equipamento (1 via impressa 1 via em CD) e manuais de instalação, operação e manutenção corretiva e preventiva (em idioma português);
z) Certificações: Fabricantes e ou representantes, bem como No-Break proposto, deverão obrigatoriamente ser cadastrados na Sanepar;
aa) Garantia e assistência técnica: garantia mínima de 12 (doze) meses, a partir da data de aquisição constante na NF de fornecimento.

3.23.6 Fonte de Corrente Contínua 24VDC

Deverá ser previsto sempre que houver equipamentos que necessitem de alimentação em corrente contínua como CLP, equipamentos de comunicação (rádio/discadores/alarmes), medidores de vazão. medidores de nível, etc.

Deverá ser abrigado em um quadro, no módulo exclusivo para equipamentos de automatização (CLP/rádio/conversores de medidores).

Deverá ser previsto disjuntor e protetor de surto exclusivo para sua alimentação.

Deverá ser previsto protetor de surto na sua saída.

Quando da especificação da fonte de alimentação regulada, deverão ser levadas em conta as seguintes características básicas:

a) Fabricante: Conforme cadastro Sanepar;
b) Modelo: Conforme cadastro Sanepar;
c) Local de instalação: em painel abrigado ou ao tempo, com ventilação forçada;
d) Temperatura ambiente: 0-60℃;
e) Umidade: 30 a 90% de UR, sem condensação;
f) Tensão de alimentação: 220VAC – 60Hz (+/- 5%);
g) Faixa de operação 185 – 264VAC;
h) Tensão de saída: 24VCC, independente da carga;
i) Corrente nominal de saída: 5A ou 2,5;
j) Fixação: padrão DIN;
k) Classe de isolamento: 1,5kV;
l) Classe de proteção: mínimo IP20;
m) Rendimento: mínimo 84%;
n) Bornes; por parafuso ou engate rápido;
o) Proteções: temperatura e sobrecarga;
p) Ajuste de tensão de saída: 24 a 28VCC;
q) Operação: Auto start;
r) Regulação dinâmica: 0>100% da carga em 2% 1m/s;

s) Emissão de RF: conforme norma EN55022-B;
t) Limitação de harmônicos na rede;
u) Documentação técnica: Manuais de instalação, operação e manutenção corretiva e preventiva (em idioma em português), 1 via impressa e 1 em CD;
v) Certificações: Comprovar o atendimento da norma EN5502-b, através de laudos técnicos emitidos por laboratórios oficiais;
w) Fabricantes e ou representantes, bem como fonte proposta, deverão obrigatoriamente ser cadastrados na Sanepar;
x) Garantia e assistência técnica: garantia mínima de 12 (doze) meses, a partir da data de aquisição constante na NF de recebimento.

3.23.7 Controlador Lógico Programável - CLP

Os CLP's de porte grande, médio, pequeno e micro serão utilizados e aplicados de acordo com a especificação do projeto e porte requerido.

Os CLP's são compostos basicamente de CPU a qual recebe e processa os dados do sistema conforme a programação, entrada digital que recebe um sinal digital do sistema, por exemplo um sinal de falha de um equipamento, entrada analógica que recebe um sinal analógico por exemplo um sinal de corrente 4-20mA de um sensor de pressão, saída digital que basicamente é um contato seco utilizado para ligar ou desligar um equipamento e saída analógica a qual envia um sinal de corrente 4-20mA ou de tensão 0-10V para um equipamento, por exemplo um inversor de freqüência.

Quando da necessidade de especificar um CLP o projetista deverá seguir as especificações básicas contidas no Volume V do MPOEA.

3.23.8 Rádio-Modem e Fonte

3.23.8.1 Rádio Modem

Para a faixa de frequência de 902 à 928MHz deverá seguir a especificação básica contida no Volume V do MPOEA, e para a faixa de frequência de 406 à 430MHz conforme abaixo:

a) Fabricante: MDS, DATARADIO , ETC;
b) Modelo: Conforme projeto;
c) Local de instalação: Em painel abrigado ou ao tempo, com ventilação forçada;
d) Temperatura ambiente: -30℃ a 60℃;
e) Umidade : 0 a 90% de UR, sem condensação;
f) Tensão de alimentação: 10 a 16 VDC;
g) Freqüência: 406 a 430Mhz;
h) Potência máxima: 5W (configurável);
i) Espaçamento entre canais: 12,5 kHz, BER de 1x10-5;
j) Comunicação: SIMPLEX/SEMI-DUPLEX/MULTICANAL;
k) Interface com o CLP: RS-232;
l) Configuração: Local via software dedicado e ou remoto Dial com password;
m) Diagnóstico (com possibilidade de acesso remoto): “On-Line” e “Off-Line” com no mínimo as seguintes informações: Número de identificação (ID), nível de sinal

recebido em dBm (RSSI), temperatura, tensão da fonte de alimentação, nível de potência direta e refletida;

n) Transceptor: RF configurável até 9.600BPS para banda de 12,5kHz ou até 19.200BPS para banda de 25kHZ:
   - 8 Data Bits, 1 Stop Bit;
   - 8Data Bits, 2 Stop Bits;
   - 9 Stop Bit, 1 Stop Bit;
   - 9 Data Bits, 2 Stop Bits;
   - Paridade None, Odd ou Even.

o) Impedância de saída: 5 OHMS
p) Largura de faixa: Até 16MHz sem necessidade de sintonia
q) Estabilidade de freqüência: 1,5 ppm de –30ºA + 60ºC
r) Seletividade: 65dB a 12,5kHz
s) Intermodulação: 65 dB
t) Rejeição de imagem e espúrios: 70 dB
u) Documentação técnica: 1 via impressa e 1 via em CD, manuais de instalação, operação e manutenção preventiva e corretiva e software registrado para Sanepar em mídia original;
v) Certificações: ISO 9001 ou 9002, apresentar certificado de homologação do equipamento na ANATEL, para a faixa de freqüência solicitada e os fabricantes e ou representantes e equipamento deverão obrigatoriamente ser cadastrados na Sanepar.
w) Garantia e assistência técnica: To23.1. garantia mínima de 24 meses, a partir da data de aquisição constante na NF de fornecimento. Assistência técnica no Brasil.

3.23.8.2 Fonte 13,8 VDC para Rádio Modem

Quando da utilização de rádio modem deve-se prever uma fonte especifica para alimentação deste equipamento prevendo as seguintes condições básicas mínimas:

a) Fabricante: Montel ou similar;
b) Modelo: Conforme projeto;
c) Local de instalação: em painel abrigado ou ao tempo, com ventilação forçada;
d) Temperatura ambiente: 0-50℃;
e) Umidade: 30 a 90% de UR, sem condensação;
f) Tensão de alimentação: 220VAC (+/- 15%) – 60Hz (+/- 1%);
g) Tensão de saída: 13,8 VDC (+/- 1%);
h) Corrente de saída: Nominal 12 A;
i) Classe de isolamento: Entrada e saída 1500V; Saída e chassi 500V;
j) Classe de proteção: mínimo IP20;
k) Rendimento: mínimo 85%;
l) Bornes de saída: por parafuso ou engate rápido;
m) Proteções: temperatura e sobrecarga;
n) Operação: Auto start;
o) Ondulação (RIPLLE): típico 0,1 VPP / máximo: 0,2 VPP;
p) Emissão de RF: conforme norma EN55022-B;
q) Limitação de harmônicos na rede: sim;

r) Documentação Técnica: 1 via impressa e 1 via em CD (Manuais de instalação, operação e manutenção corretiva e preventiva (em idioma em português), sendo 1 via impressa e 1 em CD;
s) Certificações: Comprovar o atendimento da norma EN5502-B, através de laudos técnicos emitidos por laboratórios oficiais;
t) Garantia e assistência técnica: Garantia mínima de 12 (doze) meses, a partir da data de aquisição constante na NF de recebimento.

4 FABRICAÇÃO

Após o recebimento da Ordem de Serviço "OS", o fabricante deverá encaminhar a Sanepar (unidade contratante) o projeto construtivo completo seguindo as orientações do item 3 – ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO DO PROJETO ELETROMECÂNICO, para análise, aprovação e liberação para execução do quadro ou cubículo.

O fabricante deverá se reunir com a Sanepar para discutir os aspectos de fabricação e ou aprovação dos equipamentos que serão aplicados no quadro, e somente poderá iniciar a execução dos quadros, após a aprovação dos desenhos e de toda a documentação apresentada.

Os quadros de comando e cubículos fabricados em divergência com os desenhos aprovados, não serão aceitos e nem liberados para embarque, por ocasião da inspeção em fábrica.

4.1 QUADROS DE COMANDO EM CHAPAS DE AÇO CARBONO

4.1.1 Tratamento e Pintura

As especificações de tratamento e pintura de chapas de aço carbono de quadros de comando e cubículos devem seguir as seguintes prescrições:

4.1.1.1 Áreas Não Agressivas – Internas

Pintura eletrostática a pó:

a) Preparo da superfície: Desengraxe alcalino com presença de tensoativos, com temperatura controlada. Lavagem com água em temperatura e PH controlados. Decapagem para remoção de carepas e oxidação. Neutralização para inibição de corrosão. Fosfatização para tratamento anti-corrosivo;
b) Primeira demão: Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza Munsell N6,5, camada de 120 micro metro de espessura;
c) Polimerização em estufa com tempo e temperatura controlados a 200ºC;
d) Grau de aderência: conforme norma ABNT.

Pintura alternativa com tinta líquida:

a) Preparo da superfície: Jateamento abrasivo ao metal quase branco padrão Sa 2.1/2;
b) Primeira demão: Primer Epóxi Fosfato Zn3 (PO4) - 100 micro metro;
c) Segunda demão: Epóxi Poliamida - 100 micro metro na cor Munsell N6,5 - acabamento graneado;
d) Espessura total da pintura: 200 micro metro;
e) Grau de aderência: conforme norma ABNT.

4.1.1.2 Áreas Agressivas – Externas

Pintura eletrostática a pó:
a) Preparo da superfície: Desengraxe alcalino com presença de tensoativos, com temperatura controlada. Lavagem com água em temperatura e PH controlados. Decapagem para remoção de carepas e oxidação. Neutralização para inibição de corrosão. Fosfatização para tratamento anti-corrosivo;
b) Primeira demão: Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza Munsell N6,5, camada de 120 micro metro de espessura;
c) Polimerização em estufa com tempo e temperatura controlados a 200ºC;
d) Grau de aderência: conforme norma ABNT.

Pintura alternativa com tinta líquida:
a) Preparo da superfície: Jateamento abrasivo ao metal quase branco padrão Sa 2.1/2;
b) Primeira demão: Primer Epóxi Fosfato- Zn (PO4) - 100 micro metro;
c) Segunda demão: Esmalte Poliuretano alifático HB - 100 micro, na cor cinza Munsell N.6,5 - acabamento graneado;
d) Espessura Total da Pintura: 200 micro metro;
e) Grau de aderência: conforme norma ABNT.

4.1.1.3 Chassi (Montante)

Pintura eletrostática a pó:
a) Preparo da superfície: Desengraxe alcalino com presença de tensoativos, com temperatura controlada. Lavagem com água em temperatura e PH controlados. Decapagem para remoção de carepas e oxidação. Neutralização para inibição de corrosão. Fosfatização para tratamento anticorrosivo;
b) Primeira demão: Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento liso, cor laranja RAL2004, camada de 100 micro metro de espessura;
c) Polimerização em estufa com tempo e temperatura controlados a 200ºC;
d) Grau de aderência: conforme norma ABNT;
e) Acabamento alternativo: Zincagem eletrolítica com espessura mínima de 15 micro metro.

4.1.2 Condições necessárias para Tratamento e Pintura de Quadros de Comando em Baixa Tensão e Cubículos em Alta Tensão, até a Classe 34,5 kV

Para a execução dos tratamentos das chapas e pinturas descritos anteriormente, o fabricante deverá atender às seguintes condições de trabalho:
a) Executar os serviços de pintura em cabines para pintura a pistola ou pintura eletrostática;
b) Cabine de jateamento de areia ou granalha de aço para atender os padrões Sa2.1/2 e Sa3;
c) Tanque para zincagem eletrolítica para aplicação de camadas de 15 micro metro de zinco;

d) As cabines de pintura e de jateamento deverão ser instaladas próximas uma da outra.

A Sanepar, a seu critério, poderá realizar inspeções nas unidades de tratamento e pintura das chapas, composição das tintas e executar testes de aderência das pinturas.

Toda e qualquer parte de um quadro de comando de motores e ou de cubículos de alta tensão, chapas internas ou externas, deverão ser pintadas, não se aceitando chapas sem pintura, mesmo as chapas zincadas e em aço inoxidável.

A não observância destas exigências e ou especificações implicará na suspensão do cadastro técnico junto à Sanepar.

As chapas de fundo (vedação inferior dos quadros) dos quadros ou cubículos deverão ter o mesmo tratamento, pintura e cor da tinta do restante da chaparia.

A chapa de fundo deverá ser fixada através de parafusos, no máximo 04 parafusos e seccionada ao meio.

4.2 QUADROS DE COMANDO EM CHAPAS DE ALUMÍNIO

Para fabricação de quadros de comando especificados/projetados em chapa de alumínio, deverão ser seguidas as especificações técnicas deste volume, observando as alterações informadas abaixo.

4.2.1 Espessura e Características da Chapa

- Rodapé, chassi (montante) e suporte para fixação dos componentes elétricos:.....4mm
- Dobradiças das portas: 3mm
- Liga da chapa de ALUMÍNIO: 1200 ABNT, ALCOA.
- Têmpera da chapa de ALUMÍNIO: H- 14, ALCOA

4.2.2 Tratamento e Pintura

As especificação de tratamento e pintura em chapas de alumínio de quadros de comando, devem obedecer aos seguintes critérios:

4.2.2.1 Áreas Superagressivas – Beira-mar e Esgoto

Pintura eletrostática a pó:

a) Preparo da superfície: Desengraxe alcalino com presença de tensoativos, com temperatura controlada. Lavagem com água em temperatura e PH controlados. Decapagem para remoção de carepas e oxidação. Neutralização para inibição de corrosão. Fosfatização para tratamento anti-corrosivo;

b) Primeira demão: Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza Munsell N6,5, camada de 100 micro metro de espessura;
c) Polimerização em estufa com tempo e temperatura controlados a 200ºC;
d) Grau de aderência: conforme norma ABNT;

Pintura alternativa com tinta líquida:
a) Uma demão cruzada de fundo fosfatizante, 02 componentes WASH PRIMER com espessura de 15 micro metro;
b) Uma demão cruzada de PRIMER POLIURETANO misto óxido de ferro e cromato de zinco, com espessura de 30 micro metro de película seca (valores mínimos admissíveis);
c) Duas demão de tinta de acabamento de esmalte poliuretano de 02 componentes. Acabamento graneado na cor MUNSELL N. 6.5, com espessura total final de 120 micro metro;
d) Grau de aderência: conforme norma ABNT.

4.3 ESPESSURA E ACABAMENTO DA PINTURA

A espessura total é a mesma para as partes internas e externas.

Nas inspeções dos painéis o inspetor da Sanepar medirá as espessuras, considerando como valores mínimos os seguintes:

Chapas em aço-carbono:
a) Áreas Não Agressivas (internas)
Eletrostática a pó..... 120 micro metro
Líquida..... 200 micro metro
b) Áreas Agressivas (externas)
Eletrostática a pó..... 120 micro metro
Líquida..... 200 micro metro
c) Chassi (montante)
Eletrostática a pó..... 100 micro metro
Zincado..... 15 micro metro

Chapas em alumínio (beira-mar e esgoto)
Eletrostática a pó..... 100 micro metro
Líquida..... 120 micro metro

4.4 VENTILAÇÃO DE QUADROS DE COMANDO E CUBÍCULOS

Todos os quadros de comando de BT, instalação interna ou externa, deverão possuir sistema de ventilação na parte superior do quadro de maneira a permitir a saída de ar quente, deverão ser instaladas telas com malha fina para impedir a entrada de insetos. Ver detalhe conforme Anexo 05, “padrão 1C e 1D”.

A ventilação de quadros de comando em baixa tensão e cubículos em alta tensão, deverá ser feita com venezianas, como segue:

a) Veneziana Padrão: Tipo 96120, TASCO ou similar;
b) Quantidades a serem instaladas:

Em quadros de comando:
- Nas laterais: 1 veneziana inferior e 1 veneziana superior;
- Nas portas: 1 veneziana inferior e 1 veneziana superior.

Em cada módulo dos cubículos em alta tensão, não isolados à gás SF6, classe 15 kV:
- Porta frontal: 2 venezianas inferiores e 3 venezianas superiores.
- Porta traseira: 2 venezianas inferiores e 3 superiores.
- Área frontal do cubículo: 3 venezianas inferiores e 1 veneziana superior com ventilador.
- Área posterior cubículo: 3 venezianas inferiores e 1 veneziana superior com ventilador.

Para cubículos classe 25 kV e 34,5 kV deverão ser instalados: 4 venezianas inferiores e 3 venezianas superiores, sendo uma com ventilador.
- O sistema de ventilação não pode diminuir a rigidez mecânica e o grau de proteção dos quadros de comando e cubículos. A vedação das venezianas deverá ser feita com massa para calafetar.
- Nos quadros de comando instalação interna, tipo auto-sustentável e sobrepor, as venezianas de ventilação serão instaladas somente nas portas de cada módulo.
- Nos quadros de botoeiras, quadros de alarme, quadros de luz e similares, não terão venezianas de ventilação.
- Nos quadros para abrigar os sensores de pressão e os conversores dos medidores de vazão, tipo sobrepor e ao tempo, deverão possuir venezianas nas laterais e venezianas na porta frontal.

4.5 GRAU DE PROTEÇÃO DE QUADROS DE COMANDO E CUBÍCULOS

O grau de proteção, para quadros de comando e cubículos, será classificada para cada tipo de instalação conforme abaixo:
a) Instalação abrigada ..... IP 51
b) Instalação ao tempo .....IP 55
c) Casos especiais .....IP 65

A vedação de quadros de comando e cubículos, instalados ao tempo, deverá ser feita conforme abaixo:

a) Nas portas e flanges removíveis do assoalho a vedação será feita com borracha;
b) Nos outros locais a vedação deverá ser feita com massa de calafetar;
c) Nos quadros de comando para instalação externa, tipo auto-sustentável, o telhado padrão deverá ser preenchido com isolante térmico, fechado hermeticamente e sobreposto ao quadro;
d) Nos quadros de comando para instalação externa, tipo sobrepor, deverão seguir todas as características dos quadros do tipo auto-sustentável, mudando apenas a forma de instalação;

e) Os quadros do tipo sobrepor não terão rodapé, mas deverão ter suportes para a sua fixação na parede;
f) Os quadros, do tipo que são embutidos em alvenaria, possuem as mesmas características do tipo auto-sustentado, com as seguintes alterações:
   - Terá venezianas de ventilação somente nas portas internas e externas;
   - Não terá rodapé;
   - O telhado será composto de uma aba protetora frontal, fixada no quadro.
g) Cubículo de comando em alta tensão abrigado (isolamento à ar classe 7,5kV), desenhos: Padrão 7A e 7B.
h) Cubículo de comando em alta tensão abrigado, tipo compacto, (barramento com isolamento à gás SF6) - Sujeito à aprovação da Sanepar.
i) Cubículo de medição, proteção e seccionamento em alta tensão, ao tempo, isolamento a ar e classe 15kV, desenhos: Padrão 8A e 8B.
j) Cubículo de medição, proteção e seccionamento em alta tensão, tipo compacto isolamento à gás SF6, sujeito à aprovação da Sanepar.

4.6 COMPARTIMENTO DE MANÔMETRO, SENSOR DE PRESSÃO, CONVERSOR DO SENSOR DE NÍVEL E CONVERSOR DO MEDIDOR DE VAZÃO

O compartimento para manômetro, sensores de pressão e conversores para medidores de vazão e nível faz parte do quadro de comando, porém, é um módulo independente, como informações abaixo:
a) Largura padrão: 600 mm - sujeita a aprovação da Sanepar;
b) Altura e profundidade: as mesmas do quadro de comando;
c) Fundo aberto: com flange removível;
d) Ventilação: terá ventilação na porta, na lateral e na parte superior;
e) Na parte central do fundo do compartimento do manômetro, sensor de pressão ou conversor do medidor de vazão, deverá ter um sistema de fixação destes equipamentos e que deverá ser aprovado pela Sanepar;
f) Deverá ser previsto um furo de 25mm na lateral da divisória, com proteção em anel de borracha, para permitir a passagem dos cabos do quadro de comando até o compartimento dos instrumentos.

4.7 MATERIAIS

4.7.1 Terminais

Todas as conexões internas dos cabos, nos quadros de comando e cubículos deverão ser executadas conforme abaixo:

a) Os terminais de comando deverão ser do tipo compressão, pino e forquilha reta, isolados, material de cobre estanhado, bitola 1,5 - 2,5 mm²;
b) Os terminais de força, até a bitola de 6 mm², deverão ser do tipo compressão, pino e anel, isolados e material de cobre estanhado. Acima desta bitola (6 mm²),

os terminais de força serão do tipo compressão, anel, material de cobre estanhado, sem isolamento, porém com acabamento termocontrátil.

4.7.2 Cabos de Força e Comando - Padrão de Cores

a) Os cabos de comando e sinalização em 220V deverão ser de cobre flexível, 450/750 V, 1,5mm² na cor preta;
b) Os cabos de força com bitola até 10mm² serão utilizados cabos flexíveis, classe 4, anti-chama, cor preta;
c) Os cabos de força com bitolas superiores a 10mm² deverão ser do tipo flexível, classe 6, anti-chama, cor preta;
d) Nos diagramas multifilares todos os cabos deverão ser identificados em mm²;
e) Os cabos de força deverão ter uma capacidade 10% superior da capacidade de corrente dos equipamentos que alimentam, considerando-se a temperatura de 40ºC;
f) A bitola mínima de cabos de força, em quadros de comando e cubículos, será de 2,5mm²;
g) O condutor terra, nos quadros de comando ou cubículos,deverá ser flexível e na cor verde/amarelo;
h) O condutor de aterramento, das portas dos quadros e cubículos, deverá ser do tipo cabo de bateria (cordoalha chata de cobre);
i) A fiação para circuitos de CLP ou de fontes de 24Vdc ou 12Vdc deverão possuir as seguintes cores conforme Anexo 54 e Anexo 55:

Sinal 24 Vdc ..... Cor BRANCA
Sinal 12 Vdc.....Cor LARANJA
Sinal 5 Vdc ..... Cor VERMELHO
Sinal 0 Vdc.....Cor MARROM
Saída Digital.....Cor CINZA
Entrada Digital.....Cor AZUL CLARO
Saída Analógica.....Cor AZUL ESCURO
Entrada Analógica.....Cor AMARELA
Terra de Vdc.....Cor VERDE

4.8 BARRAMENTOS

4.8.1 Barramentos de Quadro de Comando BT

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, grau de pureza 99%, retangulares, isolados as fases com material termocontrátil ou similar e deverão ter uma capacidade de corrente 2,5 vezes a corrente nominal do conjunto das cargas ligadas neste barramento, inclusive a barra de neutro e terra, à temperatura de 40ºC.

Os barramentos deverão ser tratados com o processo de “estanização eletrolítica” em toda a sua extensão.

Os barramentos isolados com material termocontrátil deverão ser identificados à cada segmento com fita colorida em forma de anílha. No caso de

impossibilidade mecânica de isolação com material termocontrátil deverão ser pintados nas cores conforme identificação a seguir:
- Fase R - na cor VERDE
- Fase S - na cor AMARELA
- Fase T - na cor VERMELHA

Os barramentos dos quadros de comando deverão possuir uma placa de acrílico/policarbonato transparente para se evitar toques acidentais, mesmo que eles estejam isolados com isolamento termocontrátil.

Os isoladores de barramento, para baixa tensão, deverão ser em poliéster com fibra de vidro ou resina de epóxi.

Os isoladores de barramento, para alta tensão, deverão ser em porcelana ou resina epóxi.

4.8.2 Barramentos de Cubículos em Alta Tensão Classe 7,5kV

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, grau de pureza 99%, retangulares de cantos redondos, isolados as fases com material termocontrátil ou similar.

Os barramentos isolados com material termocontrátil deverão ser identificados à cada segmento com fita colorida em forma de anílha. No caso de impossibilidade mecânica de isolação com material termocontrátil deverão ser pintados nas cores conforme identificação a seguir:
- Fase R - na cor VERDE
- Fase S - na cor AMARELA
- Fase T - na cor VERMELHA

Os isoladores de barramento, para alta tensão, deverão ser em porcelana ou resina epóxi.

Na passagem entre módulos de cubículos devem ser utilizados passamuro em resina de epóxi, ou bucha de passagem em epóxi, para suporte dos barramentos.

4.9 ANILHAMENTO

Todas as extremidades de fios e cabos devem ser identificados por meio de anéis de nylon amarelo com números ou letras pretas, tipo SRS-678 SISA ou similar.

Toda e qualquer outra forma de identificação deverá ser previamente aprovada junto à Sanepar, por escrito.

Na fiação de comando os anéis serão fixos diretamente no cabo.

Na fiação de força os anéis serão fixos ao cabo por meio de abraçadeiras plásticas tipo SRS 649-S, SISA ou similar.

A identificação por anéis deverá ser feita indicando-se no cabo o contato ou terminal do componente, conforme consta nos diagramas multifilar e funcional. Se tivermos: K1 - 13 , o cabo será identificado com o número 13. Se tivermos K1 - A1, o cabo será identificado com a letra/número A1. Exemplos de anilhamento poderá ser verificado no Anexo 07.

4.10 BORNE

Nos quadros de comando e cubículos serão instalados bornes tipo conexão à parafuso, em trilhos posicionados à 45º, conforme detalhe no Anexo 05 “padrão 1B”, ref. – Phoenix Contact, Waho e Conexel.

XFS - Borne de Força de Saída: Usado para as ligações dos circuitos de iluminação, tomadas, chuveiros, etc, até 90A e para as ligações de força de motores até 5 CV. Deverão ser instalados na parte inferior do quadro de comando, compartimento de BT dos cubículos e na posição de 45º, conforme detalhe “padrão 1B”, Anexo 05.
XCS - Borne de Comando de Saída: usado para as ligações dos circuitos de comandos externos. Deverão ser instalados na parte inferior do quadro de comando e compartimento de BT nos cubículos, na posição 45º, conforme detalhe “padrão 1B”, Anexo 05.
Bornes para interligação de módulos de quadros e cubículos, quando o quadro ou o cubículo forem seccionados, para transporte ou montagem. Deverão ser instalados nos compartimentos de comando dos cubículos em alta tensão e nas partes inferiores de cubículos em alta tensão e quadros de comando com sistemas modulares, na posição 45º.
XCI: Borne de Comando de Interligação
XFI: Borne de Força de Interligação

Não serão utilizados bornes na interligação da fiação da porta com a fiação interna dos quadros de comando e módulos de cubículos.

Os componentes que recebem as ligações externas sem bornes, deverão ter fácil acesso.

O fabricante deverá colocar barramentos de espera, para as ligações externas cujos cabos sejam de bitola igual ou superior a 6 mm2.

Os trilhos para fixação dos bornes deverão ser em alumínio, instalados em suporte de trilho, com parafusos M6x12, na posição 45º, conforme detalhe “padrão 1B”, Anexo 05.

O princípio e final de cada régua de borne deverá ter postes e placa final. A separação das réguas XCS - XFS - XCI - XFI, instaladas no mesmo trilho será feita com poste.

4.11 PLAQUETAS

4.11.1 Plaquetas de Acrílico

Todos os quadros de comando, cubículos e componentes instalados nos mesmos, deverão ser identificados interna e externamente com plaquetas de acrílico como segue:

- As plaquetas em acrílico serão confeccionadas em fundo preto com letras brancas em baixo relevo;
- Deverá ser utilizado fita dupla face para a fixação das plaquetas, com a seguinte especificação: marca: 3M, acrílico transferível, código: 4910 UHB (12mm);

- Plaquetas especiais, quando solicitado pela Sanepar, serão fixadas com parafusos, rebites em alumínio ou fita dupla face especificada acima. As plaquetas deverão ser instaladas nos locais de fixação dos componentes, tais como: Portas, chassi, etc. Estas plaquetas deverão ser fixadas próximas dos equipamentos ou componentes identificando-os com clareza e em local de fácil visualização;
- As plaquetas de identificação geral dos quadros de comando serão instaladas na parte central, superior externa de cada porta;
-
- Tabela de dimensão de plaquetas:

IDENTIFICAÇÃO	PLAQUETAS em mm	LETRAS

	L	**H**	**H (mm)**
Identificação externa geral de cubículos	150	50	10
Identificação geral externa de quadros de comando e módulos de cubículos.	80	30	4
Identificação externa de componentes e módulos de quadros de comando	50	15	4
Identificação interna de componentes	18	10	4
Garantia	120	60	5

- A dimensão de plaquetas especiais será fornecida pela Sanepar, na aprovação dos desenhos construtivos.
- Nos quadros de distribuição geral (QDG) os fusíveis alimentadores de outros quadros ou equipamentos externos, deverão ter plaquetas de identificação, fixas próximas aos mesmos, conforme exemplos a seguir:

ALIMENTADOR QDLF.1A	ALIMENTADOR COMPORTAS	ALIMENTADOR COMPRESSOR

- Todos os componentes dos quadros de comando e cubículos identificados com plaquetas acrílicas deverão, também, ter esta identificação representada no projeto eletromecânico executivo.
- Nos quadros de comando e cubículos, montados em sistema modular, além da plaqueta geral de identificação, os mesmos deverão ter plaquetas de identificação por módulo, fixadas na parte central superior da porta.
- Os instrumentos e chaves comutadoras para instrumentos, instalados em portas, terão identificação externa com plaquetas acrílicas, que deverão ser fixadas na parte central superior do componente.

Exemplos:

VOLTÍMETRO

AMPERÍMETRO **B1 - EEB.1**

COMUTADORA AMPERÍMETRO

HORÍMETRO B.1 - EEB.1
COMUTADORA VOLTÍMETRO

- A lista de plaquetas deverá seguir o padrão Sanepar, Anexo 09, e deverá ser apresentada para análise na aprovação dos desenhos construtivos.
- As plaquetas de identificação interna dos componentes deverão ser fixada na parte central superior dos mesmos.
- No porta documentos dos quadros e cubículos deverá ser colocada a listagem, formato A4, em embalagem de plástico, contendo a identificação dos fusíveis, relés de sobrecarga e suas respectivas funções, para auxiliar o operador do sistema na identificação dos mesmos.

Exemplos:

F1	NH00	50 A	FORÇA	B. POÇO.1
F1A	TDZ	2 A	95.5	B. POÇO.2
F1B	TDZ	4 A	COMANDO	B. POÇO.2
F3	TDZ	4 A	VOLTÍMETRO	
F4	NH00	36 A	ALIMENTADOR	QDLF.1 A

- Placa de Identificação da Garantia

Deverá ser instalada placa de acrílico conforme Anexo 72, no tamanho de 60mm de altura x 120mm de largura, com letras de 5mm de altura, na parte interna da porta dos quadros de comando ou cubículos, informando os prazos de garantia.

4.11.2 Placas de Advertência

As placas de advertência serão instaladas nos cubículos em alta tensão, conforme segue:

a) As placas poderão ser confeccionadas em acrílico, com fundo na cor laranja, com letras em cor preta, baixo relevo;
b) Deverá ser utilizada fita dupla face para a fixação das plaquetas, com a seguinte especificação: marca: 3M, acrílico transferível, código: 4910 UHB (12mm);
c) Tipos e dimensões das placas: Altura = 120 mm, Largura = 200 mm e letras com altura de 12 mm, sendo instaladas em cada módulo de cubículo, fixada na porta de tela.

PERIGO DE MORTE ALTA TENSÃO

d) Altura 100 mm, Largura 120 mm e letras com altura de 9 mm. Esta placa será instalada próxima à alavanca de chaves seccionadoras de operação sem carga.

ESTA CHAVE NÃO PODE SER MANOBRADA COM CARGA.

e) Altura 250 mm, Largura 350 mm. Esta placa será instalada na porta frontal do quadro, respeitando as dimensões do mesmo.

f) A localização da plaqueta sempre que possível deverá ser instalada em local visível, e conforme orientação abaixo:
- Quadros com 2 módulos – no módulo com menos componentes na porta;
- Quadros com 3 módulos – no módulo central;
- Quadros com 4 módulos – no 1º ou no 2º módulo;
- Quadros com 5 módulos – no módulo central;
- Quadros com 6 módulos – no 3º ou no 4º módulo (aquele que possuir menos componentes na porta).

As placas de advertência serão instaladas nos quadros de comando, conforme segue:

a) Deverá ser utilizado fita dupla face para a fixação das placas, com a seguinte

especificação: marca: 3M, acrílico transferível, código: 4910 UHB (12mm).

b) Especificações:
- Material: Alumínio;
- Cor de Fundo: Branco;
- Cor do Texto: Preto;
- Cabeçalho: Vermelho;
- Tamanho: 35 x 25cm (Quadros de Comando) 25 x 18cm (Casos Especiais).

Placas de advertência, adesivas ou similares não poderão ser utilizadas.

4.12 CANALETAS OU CALHAS EM PVC

As canaletas de PVC serão utilizadas para acondicionar a fiação interna dos quadros de comando e deverão ser dimensionadas para uma temperatura de trabalho de 50ºC, com ocupação máxima de 60%.

A distância mínima entre as canaletas e os componentes será de 50mm.

Nas portas não poderão ser instaladas canaletas, nem amarrar fiação com fita perfurada. A fiação será amarrada em chicote, com fita "spiral-tube", cor preta. O chicote da fiação da porta deverá ser fixada na própria porta, em suporte de aço, soldado na porta.

Toda a fiação do chassi, até a bitola de $10mm^2$, deverá ficar acondicionada nas canaletas, inclusive a fiação dos fusíveis. A fiação de força do chassi com bitola superior a $10mm^2$ deverá ser amarrada em chicote com fita "spiral-tube", cor preta, não podendo ser amarrada com fita perfurada.

4.13 ESPAÇAMENTO ENTRE COMPONENTES DE QUADROS DE COMANDO E CUBÍCULOS

O espaçamento interno entre componentes instalados nos cubículos em alta tensão deverão estar em conformidade com a norma da ABNT. Na classe 15kV é solicitado distância mínima entre fase e fase de 250mm e entre fase e neutro de 180mm**.**

A profundidade mínima para qualquer tipo de quadro de comando será de 300mm.

Em quadros de comando em baixa tensão deverão ser observados os seguintes espaços mínimos:

a) Entre componentes do sistema de força..... 20 mm
b) Entre componentes do sistema de comando ..... 10 mm
c) Entre componentes, teto e base do quadro ..... 100 mm
d) Entre componentes que recebem ligações externas e o teto e base do quadro..... 180 mm
e) Entre componentes e as canaletas de PVC..... 50 mm
f) Entre o chassi e a caixa do quadro..... 60 mm
g) Entre a saída do Inversor de Freqüência e a base do quadro..... 450 mm
h) Entre o SoftStarter e a base do quadro..... 450 mm

4.14 ATERRAMENTO (SISTEMA TN-C)

A instalação das barras de aterramento nos quadros de comando e cubículos será feita conforme segue:

a) Instaladas na parte inferior do quadro de comando e cubículo, feitas de barra chata, de cobre eletrolítico e estanhadas;
b) A barra de terra principal será conectada ao neutro da concessionária e na malha de terra do quadro ou cubículo, sistema de aterramento tipo TN – C e a barra auxiliar será conectada à barra de neutro principal, através de cordoalha chata, conforme detalhe do Anexo 05 “padrão 1A”);
c) Todas as partes metálicas não energizadas serão conectadas a barra tipo A;
d) As barras de terra tipo A/B deverão ter contato direto e rígido com o chassi e de todas as outras partes metálicas não energizadas;
e) A barra será conectada, via cabo flexível ou cordoalha de cobre, com todas as portas, com bitola de 25 mm^2;
f) Todos os protetores de surto de tensão deverão ser conectados à barra de terra, tipo A do quadro;
g) O aterramento dos pára-raios em cubículos de alta tensão, deverão ser conectados à barra de terra tipo A deste cubículo;
h) As barras deverão ter fácil acesso para as ligações externas;
i) As barras de terra deverão ser dimensionadas para o nível de curto-circuito do sistema;
j) Todas as conexões com a barra de terra deverão ser feitas com cabos na cor verde-amarelo, padrão ABNT;
k) A barra de neutro principal, tipo A, deverá ser conectada à barra de neutro tipo B, através de cordoalha flexível.

4.15 CANTONEIRAS PARA SUPORTE

As cantoneiras em L, utilizadas como suporte para quadros de comando e cubículos serão zincadas com camada de 15 micro metro de espessura e espessura mínima da chapa de 12 MSG.

4.16 RODAPÉS

Os rodapés serão instalados em quadros de comando e cubículos tipo auto-sustentável. Nos quadros de comando os rodapés deverão ter furos de 15mm, nos quatro cantos, para sua fixação sobre a base na obra.

Deverão acompanhar os quadros e cubículos todos os parafusos chumbadores para fixação dos mesmos**.**

Os rodapés deverão possuir altura de 75mm para os quadros de comando e 100mm para os cubículos.

Tratamento e Pintura: Deverão ser os mesmos do quadro de comando e cubículo.

O perfil "U" dos rodapés, deverá ser instalado voltado para o lado externo nos quadros de comando.

4.17 ARGOLAS DE SUSPENSÃO

Todos os quadros e cubículos deverão possuir argolas de suspensão, nos quatro cantos, conforme abaixo:

a) As argolas instaladas em quadros de comando e cubículos ao tempo, não podem comprometer a vedação dos mesmos;
b) As argolas não podem ser removíveis e deverão ser soldadas e possuir vedação;
c) Deverão ser instaladas em quadros e cubículos com peso superior a 100Kgf;
d) Nos quadros de comando seccionáveis e cubículos deverão ser instaladas em cada módulo;
e) As argolas deverão ter furo interno de diâmetro de 34,5mm.

4.18 REFORÇO DE PORTAS E CHASSI

Os reforços de portas e chassi, usados para maior rigidez mecânica, deverão ter tratamento e pintura iguais aos das portas e chassi, devendo posteriormente ser fixados com parafusos. Estes reforços não poderão ser fixados com solda.

4.19 PARAFUSOS PARA FIXAÇÃO DOS COMPONENTES

Os parafusos para fixação dos componentes deverão ser zincados. Não serão aceitos parafusos galvanizados e bicromatizados.

Para quadros e cubículos em alumínio todos os parafusos e porcas para montagem mecânica e elétrica, fixação dos componentes e acessórios, deverão ser de aço inoxidável.

Quando usados parafusos com porcas para fixação, as mesmas deverão ter fácil acesso para remoção.

No chassi os parafusos deverão ser fixados sem o uso de porcas.

4.20 PORTA DOCUMENTOS

Todos os quadros de comando e cubículos, compactos ou não, deverão possuir porta documentos na parte interna da porta do módulo geral.

Nos cubículos de alta tensão e quadros de comando de sistemas modulares deverão ser instalados os porta documentos, apenas em uma única porta (módulo geral), independente do número de módulos dos mesmos. Não serão aceitos porta documentos metálicos.

Os quadros de botoeiras, quadros de alarme, quadros de sinalização e quadros de luz, não terão porta documentos.

4.21 FLANGES REMOVÍVEIS

Todos os quadros de comando deverão ter flanges removíveis, instaladas com juntas de borracha e com no máximo 04 parafusos. As flanges deverão ser de alumínio com chapa de 3mm de espessura e pintadas na mesma cor do quadro de comando. A flange não deve permitir frestas ou aberturas que permitam a entrada de pequenos roedores ou insetos.

Os quadros de comando abrigados, tipo auto-sustentável ou sobrepor, deverão possuir flanges na parte inferior e superior.

4.22 COMPONENTES DE SERVIÇOS AUXILIARES

Em quadro de comando, os disjuntores de circuitos de tomadas e iluminação, deverão ser instalados na porta do lado inferior direito, possuindo acesso para acionamento. (Ver padrões 1E, 2B e 6A do Anexo 05).

Nos quadros de comando ao tempo as chaves fins de curso, para iluminação e ventilação, deverão ser acionadas pela porta externa.

Os componentes de serviços auxiliares como lâmpadas de iluminação, micro ventiladores, instalados em quadros de comando e cubículos deverão ser interligados as suas proteções por meio de bornes do tipo "sindal". Estes bornes deverão ser instalados próximo dos referidos componentes.

4.23 EQUIPAMENTOS ESPECIAIS

Quando forem instalados equipamentos especiais em quadros de comando, tais como: CLP, IHM, ZÉLIO, LOGO, INVERSOR, SOFTSTART, etc, após a inspeção, o fornecedor deverá entregar à Sanepar:

a) Catálogos e manuais com especificações técnicas em português;
b) Diagramas de ligações internas;
c) Software aplicativo do produto;
d) Software operacional do sistema;
e) Instruções para testes, operação e manutenção;
f) Relatórios de ensaios;
g) Acessórios como, cabos de comunicação entre CLP com LAPTOP, inversor com LAPTOP, rádio com LAPTOP, etc.

Anexar ao projeto do quadro de comando 1 (uma) cópia do diagrama lógico e lista de parâmetros, desenvolvido pelo integrador.

4.24 SELOS

Nos quadros de comando e nos módulos de cubículos deverá ser posto um adesivo plástico em cada módulo e em local visível, com os dizeres:

"ANTES DE ENERGIZAR ESTE EQUIPAMENTO, REAPERTAR TODAS AS CONEXÕES."

O selo ou plaqueta de acrílico com a marca do fabricante só poderá ser fixado na parte interna da porta dos quadros de comando e cubículos.

4.25 CONTATOR K3 - (FECHAMENTO DA ESTRELA)

A ligação de força do contator K3 nas chaves estrela-triângulo e chaves compensadoras, deverá ser conforme diagrama do Anexo 34.

4.26 LIGAÇÃO DE FORÇA DE RELÉ DE SOBRECARGA

- Conexão entre o relé e o contator: Nas chaves de partida acima de 5CV, 220V, 380V ou 440V, o relé deverá ser instalado individualmente, utilizando suporte específico para este tipo de instalação;
- Conexão de saída para a carga: Nas partidas direta, compensada e com softstarter, a partir da potência de 10 CV-220V, 17,5CV-380V e 20CV-440V e nas partidas estrela-triângulo a partir da potência de 15CV-220V, 25CV-380V e 30CV-440V, o fabricante do quadro de comando deverá instalar barramentos de espera, fixos em isoladores, para ligação de força dos cabos do motor, que será executada na obra. Mais informações serão fornecidas na aprovação dos desenhos construtivos dos quadros. A distância mínima entre o barramento e a base do quadro não poderá ser inferior à 200 mm;

4.27 FIXAÇÃO DOS COMPONENTES

São considerados "componentes" todos os materiais e acessórios instalados em quadros de comando e cubículos.

Todos os componentes do sistema de comando, disjuntores e contatores de força até 25A deverão ser instalados em trilho padrão DIN, em alumínio.

4.28 INSTALAÇÃO DE INVERSORES DE FREQÜÊNCIA

Os inversores deverão ser instalados seguindo as orientações dos fabricantes e atendendo às seguintes exigências da Sanepar:

a) Sempre que possível, não fixar componentes de força ou de comando acima ou abaixo do inversor;
b) A parte superior do inversor deverá ficar a uma distância mínima de 450mm do teto do quadro de comando;

c) O disjuntor ou fusíveis de proteção do inversor, deverão ficar instalados do lado superior à esquerda do mesmo;
d) Os equipamentos auxiliares deverão ser fixados no lado esquerdo do inversor, respeitando-se uma distância mínima de 150mm da carcaça do inversor;
e) As laterais do inversor deverão ficar a uma distância mínima de 250 mm da separação dos módulos do quadro de comando;
f) Todos os módulos que contiverem inversores de freqüência deverão ser completamente fechados com chapa metálica;
g) O display do inversor deverá ficar na porta do quadro de comando e a uma altura máxima de 1400mm da base do quadro, sempre que possível;
h) Deverá ser garantida a ventilação e refrigeração do inversor, garantindo os limites térmicos do equipamento e considerando as característica de temperatura do local a ser instalado o quadro de comando;
i) Deverá ser aterrado o equipamento com condutor de cobre, na ampacidade adequada;
j) Não fixar eletrocalha plástica acima dos inversores e ou outros equipamentos;
k) Prever sistema de içamento para inversores à partir de 50Kg, conforme orientação da Sanepar.

4.29 CHUMBADORES PARA FIXAÇÃO DOS QUADROS

Deverão ser fornecidos parafusos chumbadores para fixação sobre as bases dos quadros de comando e cubículos, tipo auto sustentado, com as medidas de 1/2" x 6" ou 13mm x 150mm, com porca e arruela e zincados com camada 15 micro metro de espessura.

4.30 SISTEMA MODULAR

Quadros de comando em Baixa Tensão serão executados em sistema modular quando forem compostos por dispositivos de partidas com potências acima de 7,5CV. O número de módulos de um quadro de comando será igual ao número de partidas mais “um”. Os quadros de comando deverão ser projetados prevendo-se um módulo para cada partida de motor. Assim, se um projeto prevê a instalação de 04 (quatro) motores, este quadro deverá ter 05 (cinco) módulos. O primeiro módulo será destinado à entrada geral e aos componentes de automatismo. Caso o quadro necessite de um módulo especial para abrigar CLP, No-Break, Rádio, etc, a projetista deverá prever um módulo especial para abrigar os componentes de controle e supervisão acima descritos, sendo que sempre que houver inversor de freqüência instalado no quadro, controlado por CLP ou similar, o sistema de controle e comando deverá ser instalado em um módulo separado do módulo do inversor. Para os casos onde o quadro aciona apenas um motor, a entrada geral e o acionamento do motor poderão ficar em um único módulo, desde que a largura do mesmo não ultrapasse 800mm. A altura mínima do quadro montado em sistema modular é de 1400mm.

Os módulos deverão ser independentes, possuindo apenas rasgos laterais para passagem do barramento geral, canaleta de PVC e barra de neutro.

Todos os módulos deverão ser separados entre si por chapa de ferro com o mesmo tratamento e pintura do restante da chaparia do quadro.

4.31 ACESSÓRIOS E DETALHES CONSTRUTIVOS

4.31.1 Quadros de Comando Instalação Abrigada

PORTAS: Tipo embutidas, vedação com borracha.
DOBRADIÇAS: Tipo 91025 da TASCO.
ALTURA DA PORTA:
Até 900 mm.....2 dobradiças.
De 900 a 1200 mm.....3 dobradiças.
Acima de 1200 mm.....4 dobradiças.

TIPOS DE FECHOS:
- Rápido simples tipo 23561, na cor preta, referência TASCO.
- Triângulo com varão tipo 26821 TASCO, para quadros de comando porta dupla (duas portas com 1 fecho)

QUANTIDADE DE FECHOS
Até 700 mm.....1 fecho.
De 700 a 1600 mm.....2 fechos.
Acima de 1600 mm.....3 fechos.
- Com a porta aberta, os componentes instalados no chassi, devem ter somente acesso frontal facilitado por todos os lados.
- Nas portas serão instalados instrumentos, acionamentos e sinalizações.
- No chassi serão instalados os restantes dos componentes do sistema de comando e força.
- Em casos especiais, para otimizar espaço e com aprovação prévia da Sanepar, poderão ser instalados nas laterais internas do módulo alguns componentes tais como: Fontes, protetores de surto e régua de bornes.

4.31.2 Quadros de Comando Instalação ao Tempo

PORTAS EXTERNAS: tipo embutidas, vedação com borracha.
DOBRADIÇAS: Tipo 91025 da TASCO.
ALTURA DA PORTA:
Até 900 mm.....2 dobradiças.
De 900 a 1200 mm.....3 dobradiças.
Acima de 1200 mm.....4 dobradiças.
TIPOS FECHOS:
– FTE tipo 23621, na cor preta da TASCO.
– Chave FTE, tipo 24325, referência TASCO. Deverão ser fornecidas 2 peças por quadro, independentemente do número de fechos instalados.
– Portas internas, tipo sobrepostas, sem vedação, com dobradiças tipo 91801 da TASCO, e fechos tipo 23561 do mesmo fabricante.

QUANTIDADE DE FECHOS:
Até 600 mm.....1 fecho FTE.
De 600 a 1600 mm.....2 fechos FTE.
Acima de 1600 mm.....3 fechos FTE.

- Com a porta interna aberta, os componentes instalados no chassi, devem ter somente acesso frontal facilitado por todos os lados;
- Nas portas serão instalados instrumentos, acionamentos e sinalizações;
- No chassi serão instalados os restantes dos componentes do sistema de comando e força;
- A distribuição dos componentes da porta deverá ser simétrica a uma linha imaginária central a esta porta.

4.31.3 Cubículos em Alta Tensão, Instalação Abrigada

Os cubículos em alta tensão serão fabricados em chapa de aço 11 MSG, sistema modular, devendo ser seccionáveis módulo a módulo, com grau de proteção IP 51. Cada chave de partida de motor deverá ser instalada em módulo independente com seus respectivos componentes de força e comando.

PORTAS: Tipo embutidas, vedação com borracha.
DOBRADIÇAS: Tipo 91025, referência TASCO.
- Módulos do sistema de força: 4 dobradiças em cada porta.
- Compartimento de comando de baixa tensão: 2 dobradiças em cada porta.

TIPOS DE FECHOS:
- Módulos do sistema de força: Tipo cremona com lingueta, maçaneta em L com chaves, varões, guias com respectivos suportes e roldanas. Código 21121, na cor preta da TASCO;
- Todas as portas deverão ter fechos com segredo único, sendo fornecidas 2 chaves por fecho instalado;
- Compartimento de comando de baixa tensão: Fecho rápido tipo 23561 TASCO.

COMPARTIMENTO DE COMANDO, PROTEÇÃO E MEDIÇÃO DE BAIXA TENSÃO:
- Estes compartimentos serão instalados na parte frontal superior do cubículo de alta tensão e serão independentes dos módulos dos sistemas de força;
- Altura aproximada de 1/3 a 1/4 da altura do cubículo de alta tensão;
- No chassi deverão ser instalados os disjuntores de comando, TP de comando, relés de tempo, contatores auxiliares, no-break, etc;
- Nas portas serão instalados instrumentos de proteção e medição e chaves comutadoras de instrumentos;
- As portas, dobradiças e fechos deverão ser conforme anteriormente descrito.

MÓDULOS DO SISTEMA DE FORÇA:
- Estes módulos serão instalados na parte inferior do cubículo de alta tensão, onde também, serão instalados os componentes do sistema de força.
- Altura aproximada de 2/3 a 3/4 da altura do cubículo de alta tensão.

- Portas de tela: As portas de tela serão em malha 32 x 32 mm, arame nº 10, com dobradiças tipo 91801 da TASCO. O fecho deve ser do tipo triângulo especial FTE 23621 da TASCO.
- A pintura das portas de tela deverá ser amarela.
- A porta de tela deverá conter plaqueta de advertência com os dizeres:

"CUIDADO PERIGO DE MORTE"

- Acionamentos e sinalizações. Serão instalados nas portas dos módulos do sistema de força.
- À distância entre os componentes e o barramento será conforme norma da ABNT ou superior a esta.
- Chaves fim de curso. As chaves fins de curso para iluminação, ventiladores e outros comandos, deverão ser do tipo ZV1H 23111Y, da ACE.

Estes cubículos deverão ser construídos com acesso frontal e posterior.

ASSOALHO: Todos os cubículos em alta tensão deverão ter assoalho, em chapa de aço com espessura da chapa do cubículo e com flanges de alumínio com 3mm de espessura, pintadas na mesma cor do cubículo, vedação com juntas de borracha, nos locais de entrada e saída dos cabos das ligações externas.

CANALETAS DO SISTEMA DE FORÇA: Toda a fiação de comando e serviços auxiliares dos cubículos em alta tensão de verá ser acondicionada em canaletas que terão a especificação abaixo:

- As canaletas deverão ser metálicas, feitas com chapa 14 MSG.
- As tampas do assoalho deverão ser parafusadas, com no máximo 04 parafusos.
- As canaletas deverão ser zincadas, com 15 micro metro de espessura.
- As canaletas terão as medidas para a Largura de 50 mm e Altura de 40 mm.

TAMPAS DE ALÍVIO DE PRESSÃO - CURTO-CIRCUITO: Os cubículos em alta tensão abrigados deverão ter tampas de alívio de pressão no teto de cada módulo. As tampas terão dobradiças e fechos do tipo trinco compressão e deverão abrir para aliviar a pressão em caso de arco voltaico interno. O fabricante deverá apresentar ensaio de arco interno e atender à norma NBR 6979.

INTERLIGAÇÃO DE BARRAMENTOS ENTRE MÓDULOS: Na interligação dos barramentos entre módulos de cubículos de alta tensão, deverá ser utilizado passamuro ou bucha de passagem em resina Epóxi, para suporte dos barramentos.

LIGAÇÃO DOS PARÁ-RAIOS E CAPACITORES: A ligação dos Para-Raios e Capacitores aos barramentos de alta tensão nos cubículos, deverá ser feita com cordoalha flexível de cobre estanhado.

4.31.4 Cubículos Isolados a Gás SF6

Os cubículos compactos, isolados a gás SF6, deverão atender ao projeto elétrico básico e serão submetidos à análise e aprovação da Sanepar.

4.31.5 Cubículos Compactos com Barramentos Isolados a Gás SF6

Todos os cubículos blindados e isolados a gás SF6 deverão ser analisados e aprovados pela Sanepar.

Somente fabricantes cadastrados na Sanepar poderão fornecer cubículos compactos isolados a gás SF6.

O fornecedor dos cubículos compactos deverá providenciar junto a COPEL a sua análise e aprovação, no que se refere à parte da medição de energia. Os cubículos compactos a gás SF6 deverão atender a todas as exigências contidas neste manual, principalmente no que se refere ao tratamento da pintura, identificação, desenhos, flanges, testes, inspeção, etc.

4.31.6 Cubículos de Medição, Proteção e Seccionamento em Alta Tensão Instalação ao Tempo

Os cubículos em alta tensão (classe 15 kV ou 34,5 kV) deverão ser construídos em chapa de 11MSG, sistema modular, devendo ser seccionáveis módulo a módulo, com grau de proteção IP 55.

PORTAS EXTERNAS: Todas as portas deverão ser embutidas e vedação com borracha.
DOBRADIÇAS: Tipo 91025, da TASCO, sendo 4 dobradiças para cada porta.

TIPOS DE FECHOS: Tipo cremona com lingueta, maçaneta em L com chaves, varões, guias com respectivos suportes e roldanas. Código 21121, cor preta, da TASCO. Todas as portas dos cubículos deverão ter fechos com segredo único, sendo fornecidas 2 chaves por fecho instalado.

- Compartimento de comando, proteção e medição de baixa tensão, instalados nas partes internas frontais superiores dos cubículos, não terão acesso externo e estarão completamente isolados dos módulos do sistema de força. Nestes compartimentos serão instalados os componentes de comando, sinalização, proteção e medição.

PORTAS: Serão do tipo sobrepostas sem vedação, com fecho rápido tipo 23561, e dobradiças tipo 91801, da TASCO.
MÓDULOS DO SISTEMA DE FORÇA: Nestes módulos serão fixados os componentes do sistema de força;

a) Portas de Tela: Em malha de 32 x 32 mm, arame nº 10, com dobradiças tipo 91801, fecho triângulo especial FTE 23621, da TASCO. No módulo de medição o fecho das portas de tela será do tipo pino fixo com corrente e com dispositivo para lacre e placa de advertência de "PERIGO DE MORTE";
b) A pintura das portas de tela deverá ser amarelo escuro;
c) As chaves fim de curso para iluminação, ventilação e outros comandos, deverão ser do tipo ZV1H 231 11Y da ACE, sendo que as de iluminação e ventilação deverão ser acionadas pelas portas externas;
d) À distância entre os componentes e barramentos será conforme norma da ABNT;
e) Os cubículos em alta tensão deverão ser construídos com acesso frontal e posterior.

ASSOALHO: Todos os cubículos em alta tensão deverão ter assoalho em chapa de aço com a espessura da chapa do cubículo e com flanges de alumínio com 3mm de espessura, pintadas na mesma cor do cubículo, vedação com juntas de borracha, nos locais de entrada e saída dos cabos.

TELHADO: O telhado de todos os cubículos em alta tensão, instalação ao tempo, deverá ser fabricado em chapa de alumínio, espessura 3mm. A referida chapa deve possuir as características técnicas especificadas conforme projeto.

CANALETAS DO SISTEMA DE FORÇA: Toda a fiação de comando e serviços auxiliares dos cubículos em alta tensão deverão ser acondicionados em canaletas que terão a especificação abaixo:

- As canaletas deverão ser metálicas, feitas com chapa 14 MSG;
- As tampas deverão ser parafusadas;
- As canaletas deverão ser zincadas, com 15 micro metro de espessura;
- As canaletas terão as medidas: Altura de 40 mm e Largura de 50 mm;
- No módulo de medição do cubículo em alta tensão, o fabricante deverá incluir terminais, fiação, barramentos, suportes, isoladores, etc., necessários para a instalação dos elementos de medição da concessionária de energia local;
- Tampas de alívio de pressão: Os cubículos em alta tensão ao tempo deverão ter tampas de alívio de pressão em chapa de aço 14 MSG, com dobradiças e fechos tipo trinco com pressão, grau de proteção IP 55, instalados conforme abaixo:
  a) Área frontal, próximo ao telhado: 02 tampas em cada módulo;
  b) Área posterior, próximo ao telhado: 02 tampas em cada módulo.
- As especificações básicas acima, são para cubículos de alta tensão classe 15 kV. Para a fabricação de cubículos em tensões superiores, deverão ser seguidos os mesmos métodos de construção do cubículo de 15 kV, porém, com as medidas compatíveis com a classe de isolamento do referido cubículo, obedecendo às normas da concessionária de energia local e da ABNT;
- Interligação de barramentos entre módulos: Na interligação dos barramentos entre módulos de cubículo de alta tensão, deverá ser utilizado passa muro ou bucha de passagem em resina de epóxi, para suporte dos barramentos.

LIGAÇÃO DOS PÁRA-RAIOS: A ligação dos pára-raios aos barramentos nos cubículos, deverá ser feita com cordoalha flexível de cobre estanhado.

5 PROJETO CONFORME CONSTRUÍDO

O fabricante/contratada deverá fornecer para a Sanepar por ocasião da inspeção, 01 (uma) via completa do projeto “conforme construído”, mais 01 (uma) cópia do projeto analisado e aprovado. Após a inspeção deverá fornecer, 04 (quatro) vias completas do projeto “conforme construído” em pasta com papel timbrado do fabricante ou encadernadas, exceto lista de plaquetas. Deverá ser colocado no porta documentos do quadro e ou cubículo 01 (uma) via completa do projeto “conforme construído”, exceto lista de plaquetas, acondicionadas em saco plástico. Fornecer 01 (uma) cópia em meio digital (CD) com os arquivos “conforme construído”, os quais deverão ser com extensão que possibilitem alterações (dwg, xls, doc)..

6 INSPEÇÃO

A Sanepar inspecionará todos os serviços contratados na fábrica da montadora, através de inspetores devidamente credenciados, podendo sustar estes serviços sempre que julgar necessário.

6.1 PROCEDIMENTOS

Os procedimentos a serem cumpridos após a montagem eletromecânica dos quadros de comando e cubículos serão conforme a seguir:

O fabricante deverá executar uma pré-inspeção de montagem e testes de funcionamento visando a confiabilidade do funcionamento do equipamento a ser inspecionado em relação ao projeto.

Comunicar a Sanepar, com antecedência mínima de 10 dias, via FAX ou e-mail, a data, horário, relação de equipamentos que estarão prontos para inspeção e o nome da localidade a que pertencem tais equipamentos.

Na data informada, a Sanepar fará a inspeção utilizando-se do "Relatório de Inspeção de Equipamentos Elétricos" Anexo 65. A liberação do equipamento, se de acordo, fará através do "Termo de Inspeção e Liberação para Embarque" Anexo 67.

As despesas decorrentes da primeira inspeção, tais como: transporte, deslocamentos, hospedagem, alimentação, etc, serão de responsabilidade da Sanepar.

O tempo necessário para inspeção dos equipamentos deverá ser diluído no prazo de entrega previsto para o equipamento.

6.2 OBRIGAÇÕES DO FABRICANTE

Compete ao fabricante facilitar, sob todos os aspectos, os trabalhos da inspeção, dispondo de um local apropriado em seu estabelecimento, para correta inspeção dos quadros de comandos e cubículos, bem como dispor de um funcionário habilitado para acompanhar os inspetores da Sanepar.

Nas inspeções será exigido que os materiais instalados nos quadros de comando e cubículos obedeçam rigorosamente às especificações técnicas constantes na proposta do fabricante e nos projetos eletromecânicos anteriormente aprovados.

Para a realização da inspeção e ensaios elétricos, nos quadros de comando de Baixa Tensão serão exigidos do fornecedor, em sua fábrica, os equipamentos e aparelhos abaixo relacionados:

a) Medidor de espessura da camada, para medição de espessura de tinta e camada de zinco;
b) Variador contínuo de corrente até 500 A, para testes de carga nos sistemas de medição e proteção;
c) Fonte de corrente de 4 - 20 mA e fonte de tensão de 0 - 24 Vdc;
d) Megômetro para medir resistência de isolamento dos componentes à terra e entre fases;
e) Multímetro para testes de continuidade;

f) Alicate volt-amperimétrico para testes com tensão e corrente;
g) Transformador trifásico, 3kVA, com tensões secundárias de 440/254V, 380/220V, 220/127V, para a realização dos testes elétricos, nos quadros de comando;
h) Equipamento para teste de tensão aplicada em BT:
   - Osciloscópio;
   - Abafador de ruído;
   - Mesa de trabalho e cadeira.

Para a realização da inspeção e ensaios elétricos, nos cubículos de alta tensão, serão exigidos do fornecedor, na fábrica, os equipamentos e aparelhos abaixo relacionados:

a) Medidor de espessura de camadas, para medição da espessura de tinta e camada de zinco.
b) Variador contínuo de corrente até 500 A para testes de carga nos sistemas de medição e proteção.
c) Megômetro para medir resistência de isolamento dos componentes à terra e entre fases.
d) Multímetro para testes de continuidade.
e) Alicate volt-amperimétrico para testes com tensão e corrente.
f) Equipamento para ensaio de tensão aplicada, conforme nível de tensão a seguir:

CLASSE DE TENSÃO APLICADA 1 MINUTO

7,2 kV.....	20 kV
15 kV.....	34 kV
24 kV.....	50 kV
36 kV.....	70 kV

Os equipamentos para testes poderão ser de propriedade do fabricante ou poderão ser alugados de terceiros, de maneira a atender as exigências da Sanepar.

A não observância das exigências referenciadas implicará na suspensão do cadastro técnico junto a Sanepar.

6.3 ROTINA PARA INSPEÇÃO

Quando da inspeção de quadros de comando em baixa tensão deverá ser seguida a seguinte seqüência de atividades de rotina para a inspeção e utilizando-se do "Relatório de Inspeção de Equipamentos Elétricos" Anexo 65.

a) Identificação do quadro;
b) Dimensões Mecânicas;
c) Testes mecânicos (fechamento das portas, pressão dos fechos, etc.);
d) Pintura - Para a inspeção da pintura, o fabricante deverá dispor de medidor de espessura de camadas, calibrado, estando também esta pintura sujeita a testes de aderência, conforme norma da ABNT;
e) Plaquetas de Identificação;

f) Distribuição dos componentes do quadro;
g) Materiais;
h) Teste de continuidade;
i) Faseamento;
j) Ligações dos Equipamentos de força e cores da fiação;
k) Ligações dos Equipamentos de comando e cores da fiação;
l) Anilhamentos;
m) Bitola de cabos e medidas de barramentos;
n) Fixação dos equipamentos;
o) Verificação das conexões;
p) Ajustes de disjuntores e Relés;
q) Regulagem das seccionadoras e das chaves "fim de curso";
r) Ensaio de operação, extração, inserção e intertravamentos de disjuntores e contatores;
s) Funcionamento dos equipamentos de Medição, Proteção e Supervisão;
t) Parametrização dos equipamentos (CLP, ZÉLIO, conversores, soft-starter, Inversores, etc);
u) Verificação da operação e conformidade do esquema funcional;
v) Testes elétricos com o quadro energizado;
w) Tensão aplicada e de descargas parciais;
x) Ensaio da resistência de Isolamento;
y) Verificação das chaves seletoras de comando;
z) Verificação das condições de comando manual e do automático;
aa) Verificação dos voltímetros, amperímetros, horímetros e instrumentação;
bb) Verificação da atuação das Proteções e Ajustes finais;
cc) Verificação dos fusíveis, bimetálicos e dos disjuntores;
dd) Conformidade com os desenhos aprovados e execução do "conforme construído";
ee) Simulação de defeitos;
ff) Aplicação de corrente nos TC (no primário);
gg) Testes com os relés de sobrecarga. Em fábrica a Sanepar exigirá o levantamento da curva característica dos bimetálicos. O levantamento da curva característica será feito aplicando-se corrente aos relés e cronometrado o tempo de atuação. Para tanto serão levantados 4 pontos da curva, isto é, para 1,5, 2, 3 e 4 vezes a corrente de ajuste. O relé que não atender a curva do fabricante será recusado pela Sanepar;
hh) Testes do SOFTWARE implantado;
ii) Testes com automatismo com Rádio, etc;
jj) Verificação da documentação (projeto, manuais, catálogos etc);
kk) Peças reservas ou sobressalentes;
ll) Atuação do NO-BREAK (forma de onda, tempo de operação com carga nominal, nível de harmônicas, etc);
mm) Empacotamento e fixação dos chumbadores no interior do quadro.
nn) Lista de Materiais;
oo) Lista de Plaquetas;
pp) Desenhos construtivos encadernados e cópia em disquete ou CD;
qq) Embalagem.

6.4 REINSPEÇÃO

Caso o equipamento em teste não seja aprovado e havendo necessidade de REINSPEÇÃO todos os custos desta reinspeção serão por conta do fabricante/contratada, tais como: transporte, deslocamentos, hospedagem, alimentação, etc.

6.5 TERMO DE LIBERAÇÃO PARA EMBARQUE

Após a conclusão dos testes e com o painel considerado aprovado, será emitido o termo de Liberação e Embarque – Anexo 67. Sem este documento a Contratada não poderá instalar o quadro em campo.

O fabricante arcará com todos os custos adicionais advindos da substituição de materiais ou serviços refeitos, que não estejam em condições de serem aceitos no período da inspeção.

7 EMBALAGEM E TRANSPORTE

7.1 EMBALAGEM

Os quadros de comando deverão ser envolvidos primeiramente em plástico polibolhas e depois de acondicionados em engradados de madeira.

Os módulos dos quadros de comando e cubículos seccionados, deverão ser embalados, como segue:

a) Em plástico polibolhas;
b) Em plástico tipo lona leve, cor preta;
c) Engradado de madeira.

7.1.1 Engradado de Madeira

a) Para a confecção dos engradados, deverá ser atendido ao padrão construtivo do Anexo 68 deste volume;
b) Utilizar somente madeira de reflorestamento legal, principalmente as espécies de rápido crescimento;
c) A menor ripa do engradado deverá ter 3" de largura x 3/4" de espessura;
d) A armação do engradado deverá ser feita com ripa, para maior rigidez da embalagem, com espaçamento de 800mm em 800mm;
e) A base do engradado deverá ter capacidade suficiente para sustentar o peso do equipamento;
f) O quadro de comando e módulo de cubículo deverá ser fixado na base e no teto do engradado. O restante do equipamento deverá ficar afastado da madeira no mínimo 50mm;
g) O equipamento deverá estar afastado da madeira de no mínimo 50 mm;
h) Os equipamentos que apresentarem protuberâncias perfurantes, deverão dispor necessariamente de invólucros protetores especiais nessas partes;
i) Disjuntores, fusíveis de alta tensão, no-breaks e outros componentes especiais deverão ser embalados e transportados separadamente. Na inspeção a Sanepar irá indicar os componentes que deverão ser embalados e transportados separadamente;
j) Toda embalagem deverá possuir uma identificação, em pelo menos duas faces externas, com letras e números medindo 50 mm de altura, contendo:

SANEPAR
CIDADE:
ÁREA: (EEB.1 , POÇO.1 , ETA , etc.)
FABRICANTE:
PESO:

h) A embalagem fica sujeita à inspeção da Sanepar;
i) Os quadros de comando e cubículos embalados em desacordo com estas especificações, não serão recebidos para descarga nas dependências da Sanepar.

7.2 TRANSPORTE

Se durante o transporte, carga e descarga os equipamentos sofrerem avaria mecânica e ou elétrica, os quadros e módulos de cubículos serão de responsabilidade da contratada que terá a responsabilidade pelos eventuais consertos e reparos, sem ônus para a Sanepar. Assim, o fabricante deverá fazer seguro contra acidentes dos equipamentos transportados.

Após a montagem e acoplamento dos equipamentos sobre a base, a Sanepar fará nova inspeção e testes necessários, para verificar se foram mantidas as mesmas condições técnicas verificadas na inspeção de fábrica.

8 GARANTIA

8.1 ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Deverá ser prestada assistência técnica à obra, durante a inspeção em fábrica e no START-UP do sistema, assistindo com ferramental, materiais de uso em painéis (anilhas, terminais, fiação, bornes, plaquetas, calhas e canaletas, etc.) e pessoal técnico qualificado, para parametrização de equipamentos, até a conclusão final dos serviços e do start-up.

8.2 PRAZO

O prazo mínimo de garantia deverá ser de 12 meses, contados da data de início de operação ou de 24 meses contados a partir da data da liberação para embarque, para todos os componentes, prevalecendo o evento que primeiro ocorrer, conforme Anexo 03.

8.3 GARANTIA DA PINTURA

Em relação à pintura do quadro e ou cubículo a garantia será de 60 meses (05 anos) contados a partir da liberação para embarque.

8.4 GARANTIA DE COMPONENTES

Após a entrega definitiva da obra os fusíveis e as lâmpadas não estarão sujeitos a garantia. Durante os testes e Start-Up do sistema todo e qualquer material queimado, danificado ou fora de conformidade deverá ser reposto pela contratada, sem ônus para a Sanepar.

8.5 SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES

A substituição de componentes sujeitos a garantia será feita como segue:

a) Quando a Sanepar tiver condições de fazer a substituição do componente do quadro de comando e cubículo, será solicitada ao fabricante a entrega deste, que após a sua substituição receberá o defeituoso.
b) Quando não for possível a substituição pela Sanepar, do componente defeituoso, caberá ao fabricante do quadro de comando e cubículo, de imediato, a troca ou reparo do mesmo no próprio local de instalação.

c) O pagamento das despesas decorrentes de seguro, embalagem, transporte, alimentação e de hospedagem ficarão condicionadas a análise do motivo do defeito deste componente. Se constatado erro na montagem ou defeito de fabricação, a responsabilidade será do fabricante do quadro de comando, e as despesas não serão ressarcidas pela Sanepar.
d) Quando houver deterioração na pintura, durante o período de garantia, o fabricante deverá proceder o reparo da mesma no local em que estiver instalado o equipamento de comando e cubículo, sem quaisquer ônus para a Sanepar.

9 ANEXOS

9.1 ANEXO 01 – DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA

9.2 ANEXO 02 – RELAÇÃO ORIENTATIVA DE MARCAS DE MATERIAIS

9.3 ANEXO 03 – TERMO DE GARANTIA DE FABRICAÇÃO

9.4 ANEXO 04 – NOTAS DO PROJETO ELETROMECÂNICO

9.5 ANEXO 05 – DESENHOS E DETALHES PADRÃO

PADRÃO 1A – Barras de Aterramento
PADRÃO 1B – Fixação dos Bornes de Comando
PADRÃO 1C – Quadro de Comando ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 1D – Quadro de Comando ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 1E – Quadro de Comando Abrigado Auto Sustentável
PADRÃO 2A – Quadro de Comando Modular ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 2B – Quadro de Comando Modular ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 2C – Quadro de Comando Modular ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 2D – Quadro de Comando Modular ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 3A – Quadro de Comando Modular Abrigado Auto Sustentável
PADRÃO 3B – Quadro de Comando Modular Abrigado Auto Sustentável
PADRÃO 3D – Quadro de Comando Modular Abrigado Auto Sustentável
PADRÃO 4A – Quadro de Comando Abrigado Auto Sustentável
PADRÃO 4B – Quadro de Comando Abrigado Auto Sustentável
PADRÃO 4C – Quadro de Comando Abrigado Auto Sustentável
PADRÃO 4D – Quadro de Automação Abrigado Auto Sustentável
PADRÃO 5A – Quadro de Comando Ao Tempo Sobrepor
PADRÃO 5B – Quadro de Rádio Receptor e Transmissor ao Tempo Sobrepor
PADRÃO 5C – Quadro de Rádio Receptor e Transmissor Abrigado Sobrepor
PADRÃO 5D – Quadro de Medidor de Vazão Abrigado Sobrepor
PADRÃO 5E – Quadro de Distribuição Geral sem DPS Abrigado Sobrepor
PADRÃO 5F – Quadro de Distribuição Geral com DPS Abrigado Sobrepor
PADRÃO 5G – Quadro de Distribuição de Luz Abrigado Sobrepor
PADRÃO 6G – Quadro de Distribuição de Iluminação/Tomadas Abrigado Sobrepor
PADRÃO 7A – Cubículo Classe 7,5kV Isolamento a Ar Abrigado
PADRÃO 7B – Cubículo Classe 7,5kV Isolamento a Ar Abrigado
PADRÃO 8A – Cubículo Classe 15kV Isolamento a Ar ao Tempo
PADRÃO 8B – Cubículo Classe 15kV Isolamento a Ar ao Tempo
PADRÃO 9A – Booster ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 9B – Booster ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 9C – Booster ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 9D – Booster ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 9E – Booster ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 9F – Booster ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 9G – Booster ao Tempo Auto Sustentável
PADRÃO 10A - Detalhe de Fixação de No-break em QDLF

9.6 ANEXO 06 – CARIMBOS MODELO FORMATOS A0, A1, A2, A3 E A4

9.7 ANEXO 07 – SIMBOLOGIA E ANILHAMENTO

9.8 ANEXO 08 – LISTA DE MATERIAIS QUADRO DE COMANDO

9.9 ANEXO 09 – LISTA DE PLAQUETAS

9.10 ANEXO 10 – UNIFILAR – DISJUNTORES DE BT

9.11 ANEXO 11 – UNIFILAR – FUSÍVEIS TDZ E NH

9.12 ANEXO 12 – UNIFILAR – ILUMINAÇÃO, VENTILAÇÃO E TOMADAS EM Q. DE COMANDO

9.13 ANEXO 13 – UNIFILAR – ILUMINAÇÃO INTERNA E VENTILAÇÃO BOOSTER

9.14 ANEXO 14 – UNIFILAR – ILUMINAÇÃO INTERNA E VENTILAÇÃO 5 MÓDULOS

9.15 ANEXO 15 – UNIFILAR – ILUMINAÇÃO INTERNA E VENTILAÇÃO CUBÍCULO 15KV

9.16 ANEXO 16 – UNIFILAR – ILUMINAÇÃO INTERNA E VENTILAÇÃO CUBÍCULO 7,5KV

9.17 ANEXO 17 – UNIFILAR – CONJUNTO VOLTÍMETRO CUBÍCULO 7,5KV

9.18 ANEXO 18 – MULTIFILAR – ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO BOOSTER

9.19 ANEXO 19 – MULTIFILAR – CONJUNTO TOMADA, ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO

9.20 ANEXO 20 – MULTIFILAR – AMPERÍMETRO E VOLTÍMETRO

9.21 ANEXO 21 – UNIFILAR – PARTIDA DIRETA SEM MEDIÇÃO

9.22 ANEXO 22 – UNIFILAR – PARTIDA DIRETA COM MEDIÇÃO

9.23 ANEXO 23 – UNIFILAR – PARTIDA DIRETA COM CAPACITOR

9.24 ANEXO 24 – UNIFILAR – PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO COM CAPACITOR

9.25 ANEXO 25 – UNIFILAR – PARTIDA COMPENSADA COM CAPACITOR

9.26 ANEXO 26 – UNIFILAR – PARTIDA SUAVE

9.27 ANEXO 27 – UNIFILAR – PARTIDA INVERSOR DE FREQUÊNCIA

9.28 ANEXO 28 – MULTIFILAR – PARTIDA DIRETA

9.29 ANEXO 29 – MULTIFILAR – PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

9.30 ANEXO 30 – MULTIFILAR – PARTIDA COMPENSADA

9.31 ANEXO 31 – MULTIFILAR – PARTIDA SUAVE

9.32 ANEXO 32 – MULTIFILAR – PARTIDA INVERSOR DE FREQUÊNCIA

9.33 ANEXO 33 – MULTIFILAR DE QDLF

9.34 ANEXO 34 – LIGAÇÃO ESTRELA CONTATOR K3

9.35 ANEXO 35 – FUNCIONAL – PARTIDA DIRETA COM AUTOMATISMO

9.36 ANEXO 36 – FUNCIONAL – NÍVEL MÁXIMO COM RELÉ DE NÍVEL E LP

9.37 ANEXO 37 – FUNCIONAL – AUTOMATISMO COM LP E RELÉ RLP

9.38 ANEXO 38 – FUNCIONAL – AUTOMATISMO NÍVEL MÁXIMO RELÉ DE NÍVEL

9.39 ANEXO 39 – FUNCIONAL – AUTOMATISMO NÍVEL MÁXIMO CHAVE BÓIA

9.40 ANEXO 40 – FUNCIONAL – NÍVEL MÁXIMO RELÉ DE MANÔMETRO

9.41 ANEXO 41 – FUNCIONAL – FALTA DE ESCORVA MANÔMETRO

9.42 ANEXO 42 – FUNCIONAL – PROTEÇÃO TERMOSTATO E VAZ. ÓLEO

9.43 ANEXO 43 – FUNCIONAL – PROTEÇÃO NÍVEL MÍNIMO E SOBRECARGA

9.44 ANEXO 44 – FUNCIONAL – PROTEÇÃO NÍVEL MÍNIMO SEM SINALIZ. SOBRECARGA

9.45 ANEXO 45 – FUNCIONAL – PARTIDA DIRETA SEM AUTOMATISMO

9.46 ANEXO 46 – FUNCIONAL – UMA PARTIDA AUTOMATISMO COM CLP

9.47 ANEXO 47 – FUNCIONAL – PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO SAA

9.48 ANEXO 48 – FUNCIONAL – PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO SES

9.49 ANEXO 49 – FUNCIONAL – PARTIDA COMPENSADA POÇO

9.50 ANEXO 50 – FUNCIONAL – PARTIDA COMPENSADA

9.51 ANEXO 51 – FUNCIONAL – INVERSOR DE FREQUÊNCIA E REDE PROFIBUS

9.52 ANEXO 52 – FUNCIONAL – PARTIDA SUAVE

9.53 ANEXO 53 – FUNCIONAL – DISPOSITIVO DE BLOQUEIO OPERACIONAL

9.54 ANEXO 54 – FUNCIONAL – CORES DE CABO DE COMANDO EM 24VDC

9.55 ANEXO 55 – FUNCIONAL – CORES DE CABO DE COMANDO EM 12VDC

9.56 ANEXO 56 – FUNCIONAL/MULTIFILAR – PARTIDA DIRETA DOSADORAS

9.57 ANEXO 57 – FUNCIONAL – COMPRESSOR PARTIDA DIRETA COM PRESSOSTATO

9.58 ANEXO 58 – FUNCIONAL – MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO

9.59 ANEXO 59 – FUNCIONAL – UNIDADE DE CONTROLE DE PROTEÇÃO UCP FLYGT

9.60 ANEXO 60 – FUNCIONAL – UNIDADE DE CONTROLE DE PROTEÇÃO UCP ABS

9.61 ANEXO 61 – FUNCIONAL – SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO 24VCC

9.62 ANEXO 62 – FUNCIONAL – SENSOR DE PRESSÃO 24VCC COM CLP

9.63 ANEXO 63 – FUNCIONAL – MEDIDOR DE VAZÃO CANAL ABERTO COM FONTE

9.64 ANEXO 64 – FUNCIONAL – MEDIDOR DE VAZÃO CANAL ABERTO COM CLP

9.65 ANEXO 65 – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

9.66 ANEXO 66 – ESPECIFICAÇÃO DE COMPONENTES DE PARTIDAS

9.67 ANEXO 67 – TERMO DE INSPEÇÃO E LIBERAÇÃO PARA EMBARQUE - MATERIAL E EQUIPAMENTO

9.68 ANEXO 68 – ENGRADADO DE MADEIRA - EMBALAGEM

9.69 ANEXO 69 – CAPA PARA PROJETO ELETROMECÂNICO

9.70 ANEXO 70 – ÍNDICE PARA CAPA DE PROJETO ELETROMECÂNICO

9.71 ANEXO 71 – NOTAÇÃO E SIMBOLOGIA DE CAPA DE PROJETO ELETROMECÂNICO

9.72 ANEXO 72 – PLACA DE GARANTIA - MODELO

9.73 ANEXO 73 – TABELA ANSI - FUNÇÕES

ANEXO 01

DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA

À
SANEPAR - COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ.
CURITIBA - PR.

REF: CONVITE Nº.....

Vimos por meio desta, declarar que estamos inteiramente de acordo com os termos constantes do edital referente à licitação em epígrafe, enfatizando que nossa proposta está conforme o projeto....(relacionar o número do projeto, número das pranchas e listas de materiais).

Atenciosamente,

ANEXO 02

RELAÇÃO ORIENTATIVA DE MARCAS DE MATERIAIS PARA APLICAÇÃO EM QUADROS DE COMANDO DE BAIXA TENSÃO E CUBÍCULOS EM ALTA TENSÃO

A especificação dos materiais e equipamentos componentes do projeto de um quadro ou cubículo deverá conter, além das suas características técnicas, a indicação da referência comercial, seguida da expressão “ou similar”.

A proponente deverá obter junto a USMA, a relação dos equipamentos e ou materiais homologados junto à Sanepar e, no caso de se propor um material similar, a proponente deverá providenciar a sua análise técnica e a aprovação na respectiva unidade de serviço contratante.

Abaixo segue relação apresentando referência de 3 (três) marcas para cada material.

1. Disjuntor de BT: Siemens; Schneider; ABB
2. Disjuntor motor: Siemens; Telemecanique; ABB
3. Disjuntor de AT: Siemens; Merlin Gerin,ABB
4. Anilha: Hellermann
5. Relé Falta de fase: Synchronous; Siemens; Altronic
6. Voltímetro e Amperímetro: KRON; Siemens; ABB
7. Protetor contra surto de tensão: Phoenix; Clamper; Siemens
8. Protetor de linha física: Phoenix; ELEMATI
9. Iluminação interna: Philips; OSRAM
10. Ventilador: Ventisilva; Qualitas
11. Veneziana: Tasco; Taunus
12. Fecho: Tasco; Taunus
13. Calha e canaleta de PVC: Conexel; Hellermann; SISA
14. Fita Dupla Face: 3M
15. Dobradiça: Tasco; Taunus
16. Massa de calafetar: 3M; Pirelli

17. Bornes conectores de comando e Força tipo engate rápido: Conexel; Wago; Phoenix
18. Isolador de BT e MT: Santa Terezinha; Tasco; Lorenzetti.
19. NoBreak: NHS; EASA; Siemens
20. Fonte de tensão de 220V/24 Vdc: MURR; Siemens; Phoenix.
21. Autotrafo com sensor de temperatura: Waltec
22. Transformador de força a seco em epóxi a vácuo: Tusa; WALTEC; BALTEAU;
23. Botoeiras e Sinalizadores: Telemecanique; Blindex; ACE.
24. Chaves comutadoras para Amperímetro e Voltímetro: Semitrans; Kraus Naimer
25. Chave seletora de comando: Telemecanique; Blindex; Semitrans.
26. Chave seccionadora em BT: Holec; Siemens; Semitrans
27. Chave seccionadora em AT: Moeller; ABB; Siemens.
28. Contador hora: Coel; Altronic.
29. Contator de força em BT: Siemens; Telemecanique; Weg.
30. Contator auxiliar: Siemens; Telemecanique; Weg.
31. Acoplador a relé: Siemens; Telemecanique; Weg; Phoenix
32. Bornes a relé: Phoenix; Conexel; MURR.
33. Fusíveis HH: Merlin Gerin; GE.
34. Fusíveis TDz e NH: Siemens; Weg.
35. Pára – Raios de AT: 3M; Balestro; Hitachi
36. Muflas de MT: 3M; Haychem; nkt
37. Cabo de Força: Pirelli; Ficap; Condugel
38. Cabo de comando: Pirelli; Ficap; Furukawa
39. Cabo blindado para instrumentação: Pirelli; Furukawa; kmp
40. Capacitor de BT: Weg; Sanwa; Siemens
41. Capacitor de AT: Inducon; HV Vácuo; Siemens
42. Chave fim de curso: ACE; Telemecanique; Siemens
43. Contator de AT: Siemens; Telemecanique; GE
44. Interruptor Horário: Telemecanique; Siemens; THEBEN
45. Porta documento: Tasco; Unikey
46. IHM: Schneider; Siemens; Atos
47. CLP de pequeno porte: Siemens; Schneider; Altus

48. CLP de médio porte: Siemens; Schneider; Altus
49. Inversor de Frequência: Siemens; Danfoss, Schneider.
50. Softstarter: Siemens; Schneider; Danfoss
51. Relé de sobrecarga: Siemens; Schneider; WEG
52. Rádio/Modem para comunicação: Johnson; MDS
53. Sensor de pressão:Yokokawa; Smar; IFM
54. Sensor Indutivo: Cutler-Hammer; Schneider; Sense
55. Sensor de nível: Nivetec; Vega; Sense
56. Modem/LP: Elebra; Digitel
57. Antena tipo YAGI ou OHMNI: ARS - Eletrônica Industrial
58. Cabo para Antena: kmp; CELLFLEX
59. Protetor contra surto de tensão, para cabo da Antena:Phoenix; Murr
60. Tinta: Sumaré; Renner; International
61. TC medição e proteção em MT:Balteau; Siemens
62. TP medição e proteção em MT:Balteau; Siemens
63. TC e TP em BT: Waltec; Siemens; Kron
64. Transformador para comando: Waltec; Siemens
65. Transdutor de corrente e tensão: ABB; Phoenix; Kron
66. Multimedidores de energia: Schneider; Kron; Cutler-Hammer
67. Controlador de Fator de Potência: Kron; ABB
68. Acopladores Galvânicos: Conexel; Phoenix
69. Conversor de Sinal RS232/485: Phoenix; ICPCON
70. Discador com mensagens: SIPROEL
71. Rádio para Automatismo: AZ; ETELJ
72. Relés de proteção de transformadores de força: Schneider; Siemens; Ormazabal
73. Relés de proteção de motores de AT: Siemens; GE; ASEA
74. Relés de proteção de motores de BT: Siemens; Schneider
75. Relé falta de fase: Altronic; Synchronous; Siemens
76. Relé de Nível: Altronic; Synchronous; Coel.
77. Relé de tempo eletrônico: Siemens; Schneider; Coel.
78. Relé de tempo pneumático: Siemens; Schneider; WEG.
79. Relé fotoelétrico: Ilumatic
80. Tomadas: Primer; Pial; Phoenix

ANEXO 03

TERMO DE GARANTIA DE FABRICAÇÃO

(MODELO)

Sistema:
Unidade:
Equipamento/Projeto:
O.S./Contrato:

Nossa empresa assume total garantia no que se refere à reparação e/ou substituição dos materiais aplicados no equipamento referenciado, pelo prazo de 24 (vinte e quatro) meses, contados da data de entrega ou 12 (doze) meses a partir do início de operação, prevalecendo o evento que primeiro ocorrer e 60 (sessenta) meses para pintura contados da data de entrega, contra quaisquer defeitos de fabricação, devidamente constatados e comprovados, não incluindo danos ocasionados por transporte da SANEPAR até o local da instalação.

A substituição sem ônus para a SANEPAR dos equipamentos e ou reparos de pintura serão feitos no local onde esteja instalado o quadro ou cubículo, observando-se o dispositivo no parágrafo anterior e considerando-se ainda, o constante do item GARANTIA deste manual.

Local e data

Assinatura carimbo

ANEXO 04

NOTA:

QUADRO DE COMANDO FABRICADO ATRAVÉS DE EMPRESAS CADASTRADAS, DE ACORDO COM O MPOEA – MANUAL DE PROJETOS E OBRAS ELÉTRICAS E DE AUTOMAÇÃO - VOLUME III – PROJETO E FABRICAÇÃO DE QUADROS DE COMANDO EM BAIXA TENSÃO E CUBÍCULOS DE ALTA TENSÃO, ÚLTIMA REVISÃO.

TENSÃO DE SERVIÇO: Indicar

CLASSE DE ISOLAMENTO: Indicar

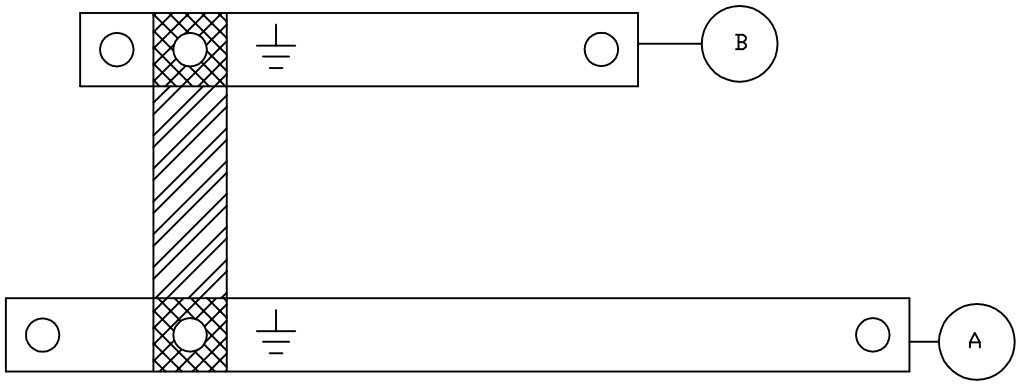
TIPO DE INSTALAÇÃO: Indicar

TIPO E ESPESSURA DA CHAPA DA CAIXA: Indicar

DESENHO MECÂNICO ORIENTATIVO CABENDO AO FABRICANTE CONFRONTAR LISTA DE MATERIAIS E PROJETO ELÉTRICO, SENDO TODA ALTERAÇÃO SUJEITA A APROVAÇÃO PRÉVIA DA SANEPAR.

SERÁ REALIZADA INSPEÇÃO EM FÁBRICA PELA SANEPAR.

DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME ANEXOS E OU RELAÇÃO DE MATERIAIS.



A – BARRA DE NEUTRO PRINCIPAL DO QUADRO.

CONECTAR NESTA BARRA:
–NEUTRO DO TRAFO (NEUTRO DE ENTRADA).
–NEUTRO DOS MOTORES (EQUIPAMENTOS).
–NEUTRO DOS CIRCUITOS DE FORÇA.
–A CARCAÇA DOS MOTORES (EQUIPAMENTOS).
–PROTETORES CONTRA SURTO DE TENSÃO.

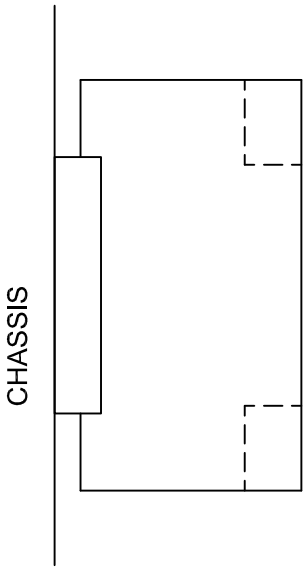
B – BARRA DE NEUTRO AUXILIAR.

CONECTAR NESTA BARRA:
–A BLINDAGEM DOS CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO.
–A CARCAÇA DOS EQUIPAMENTOS DE INSTRUMENTAÇÃO.

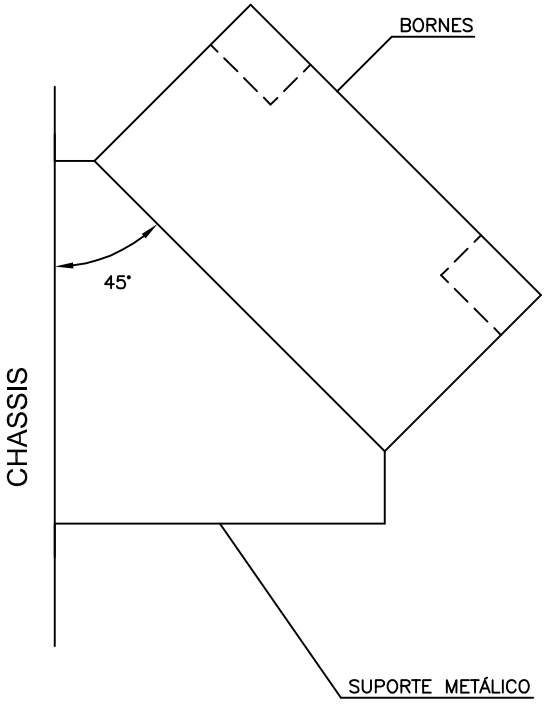
TÍTULO	ANEXO: 05	
BARRAS DE ATERRRAMENTO	PADRÃO 1A	SANEPAR

DETALHE DA FIXAÇÃO DOS BORNES DE COMANDO

SEM ESCALA



INSTALAÇÃO 90°



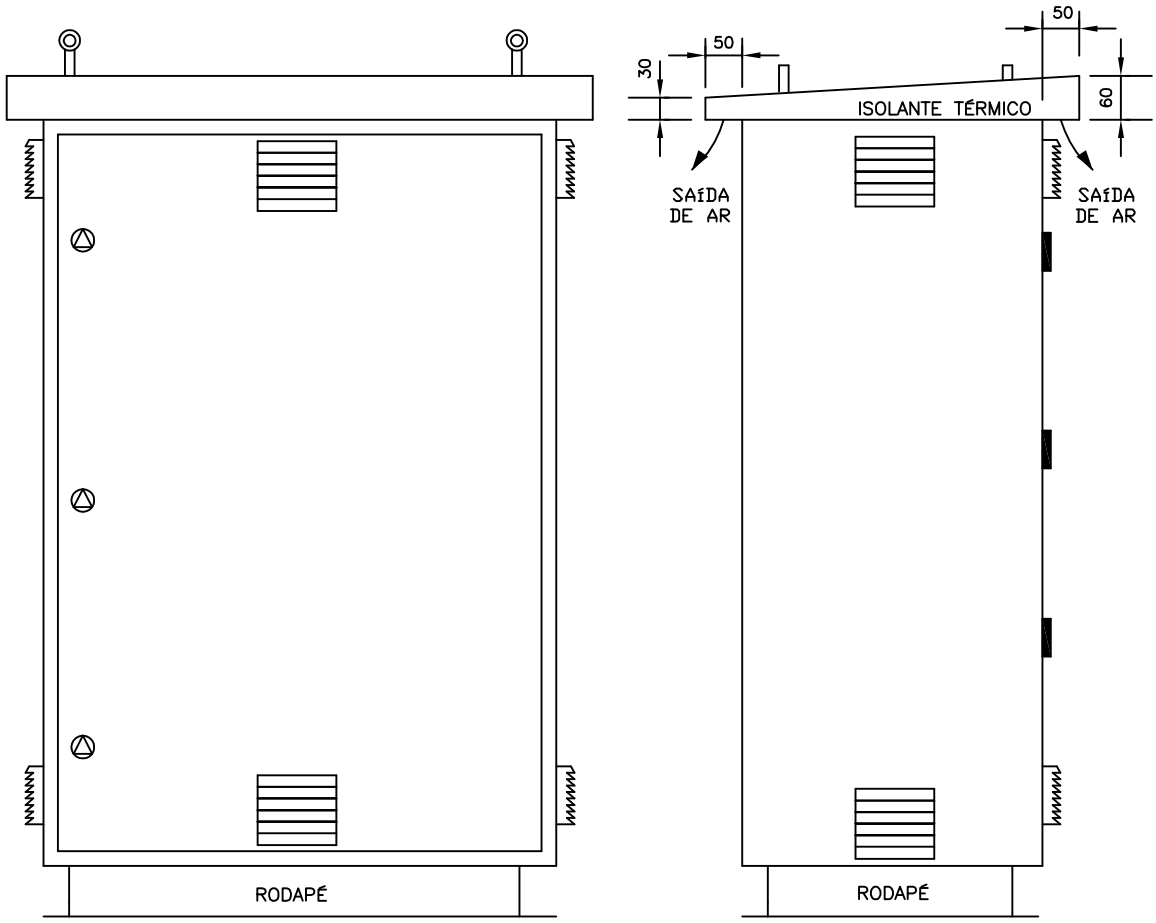
INSTALAÇÃO 45°

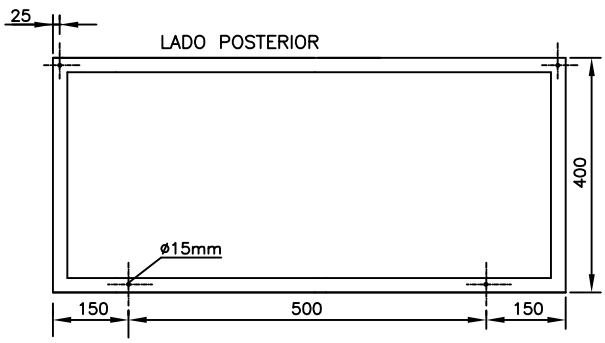
OBS:

A FIXAÇÃO DA RÉGUA DE BORNES DEVERÁ SER FEITA EM UM SUPORTE DE 45°, CONFORME DETALHE.

OS BORNES DEVERÃO SER DO TIPO ENGATE RÁPIDO OU PRESSÃO.

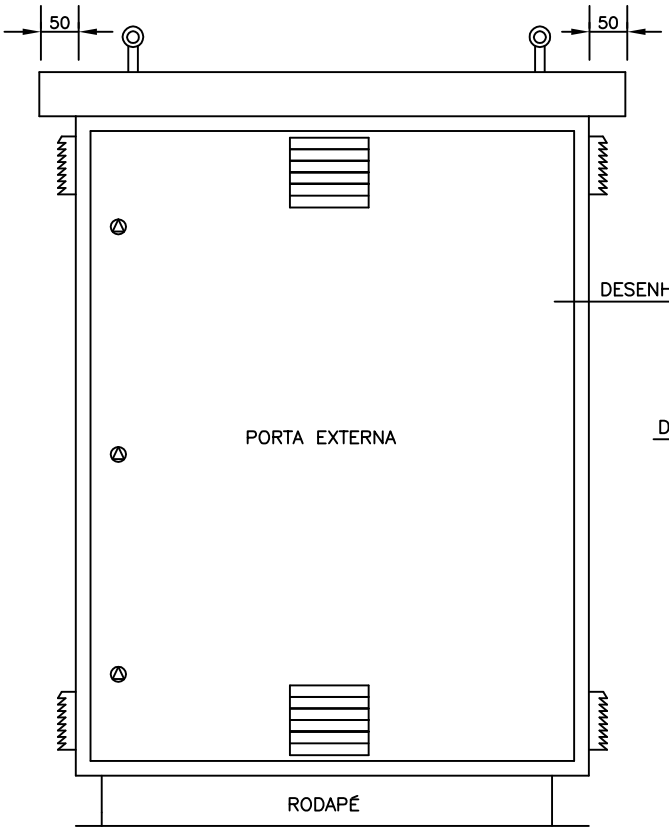
TÍTULO	ANEXO: 05	
FIXAÇÃO DOS BORNES DE COMANDO	PADRÃO 1B	SANEPAR



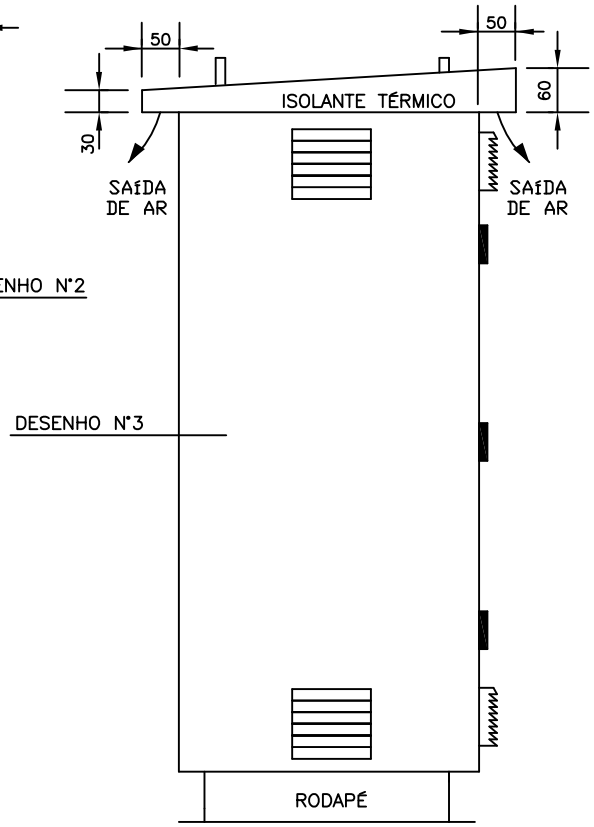


VISTA DA FURAÇÃO DO RODAPÉ

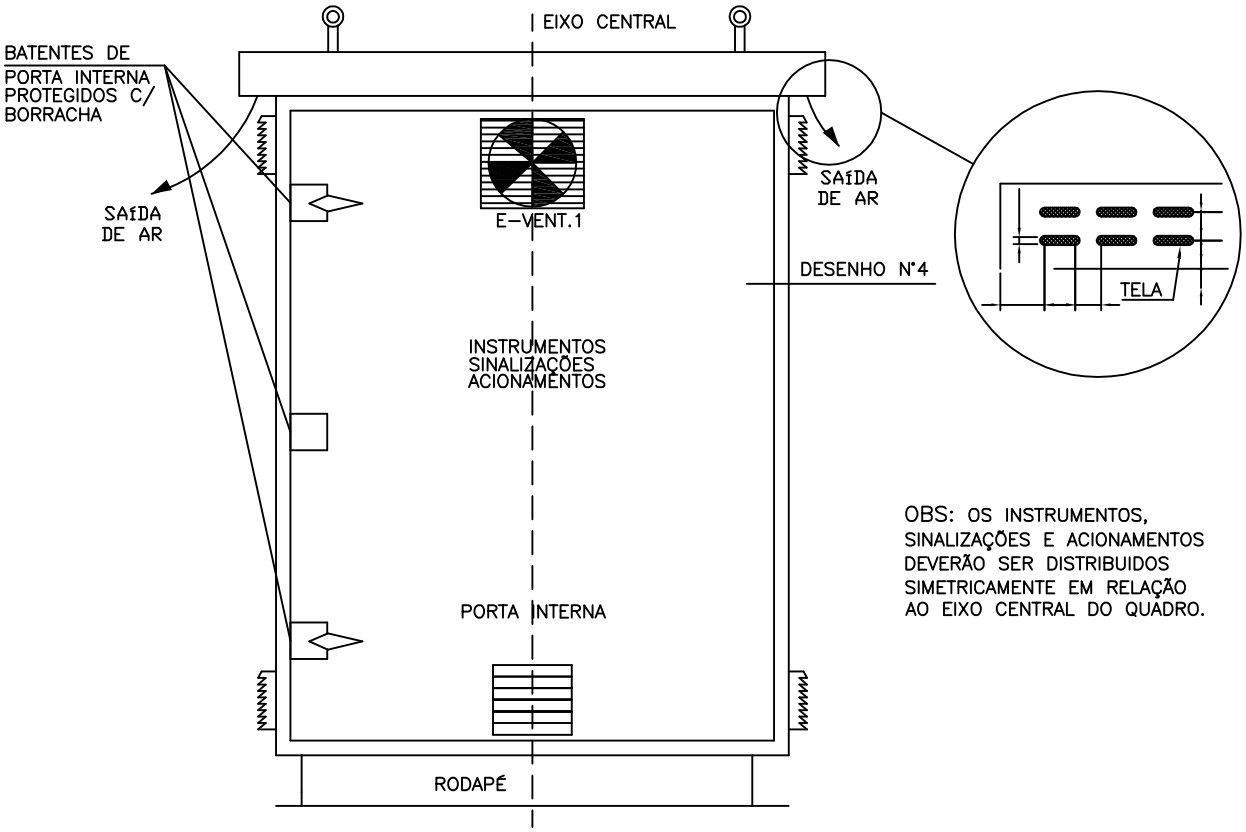
TÍTULO		
QUADRO DE COMANDO AO TEMPO - AUTO SUSTENTÁVEL	ANEXO: 05 PADRÃO1C	SANEPAR



VISTA FRONTAL C/ PORTA EXTERNA



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

OBS: OS INSTRUMENTOS, SINALIZAÇÕES E ACIONAMENTOS DEVERÃO SER DISTRIBUIDOS SIMETRICAMENTE EM RELAÇÃO AO EIXO CENTRAL DO QUADRO.

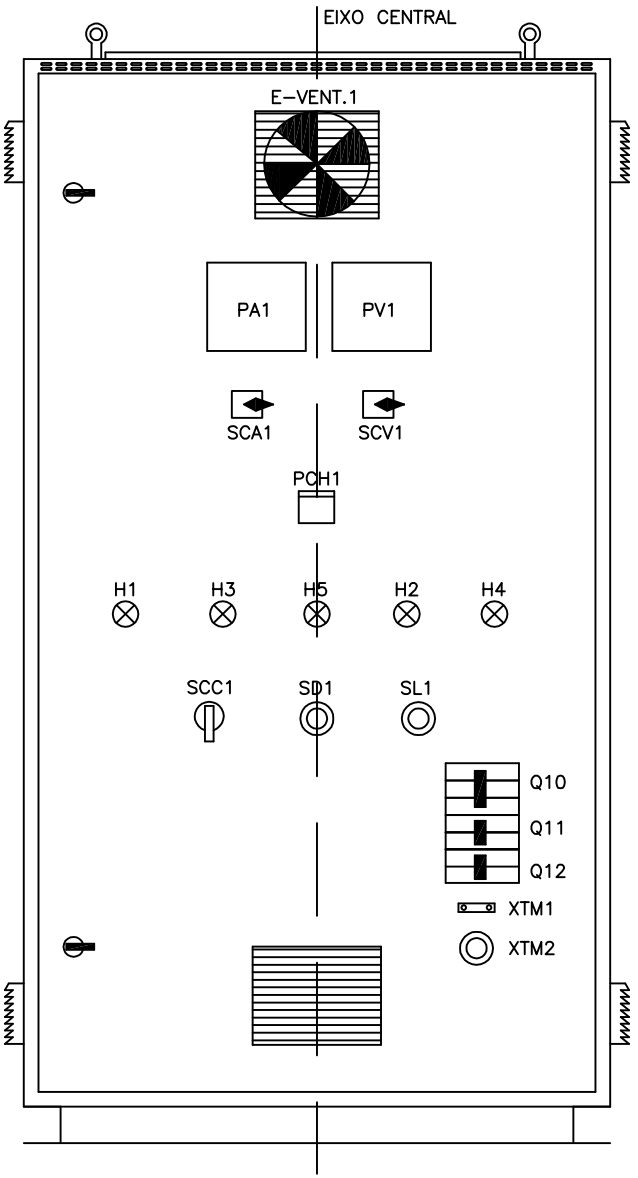
TÍTULO	ANEXO: 05	
QUADRO DE COMANDO AO TEMPO AUTO-SUSTENTÁVEL	PADRÃO 1D	SANEPAR

TÍTULO

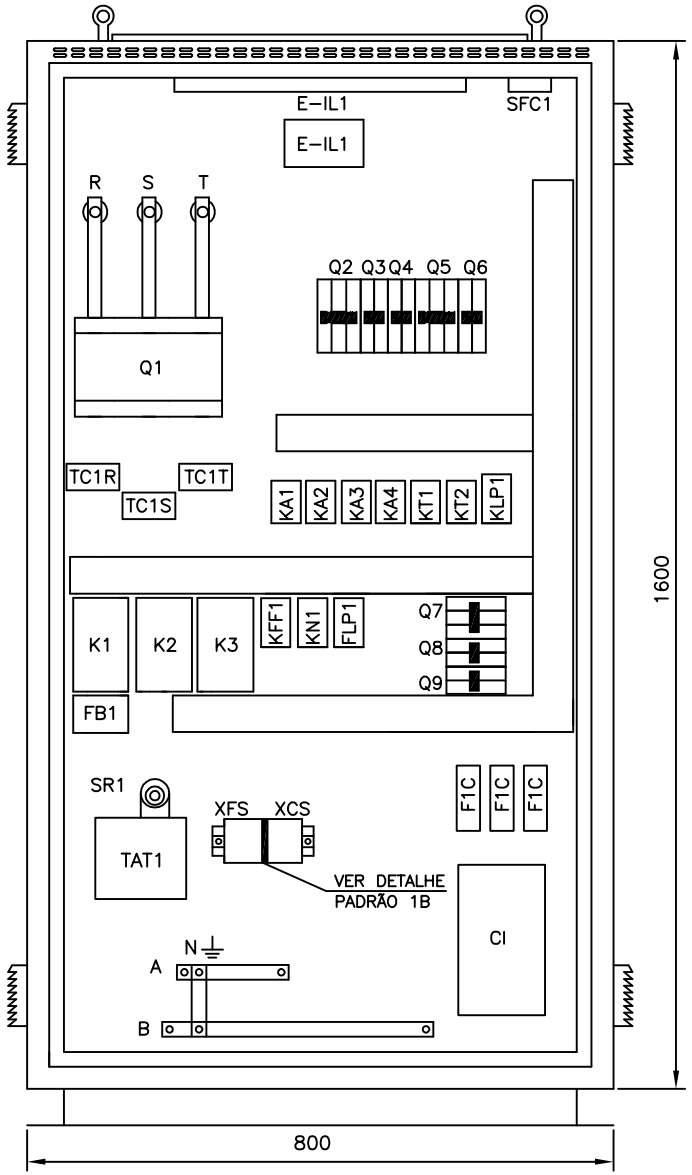
QUADRO DE COMANDO
ABRIGADO - AUTO SUSTENTÁVEL

ANEXO: 05
PADRÃO1E

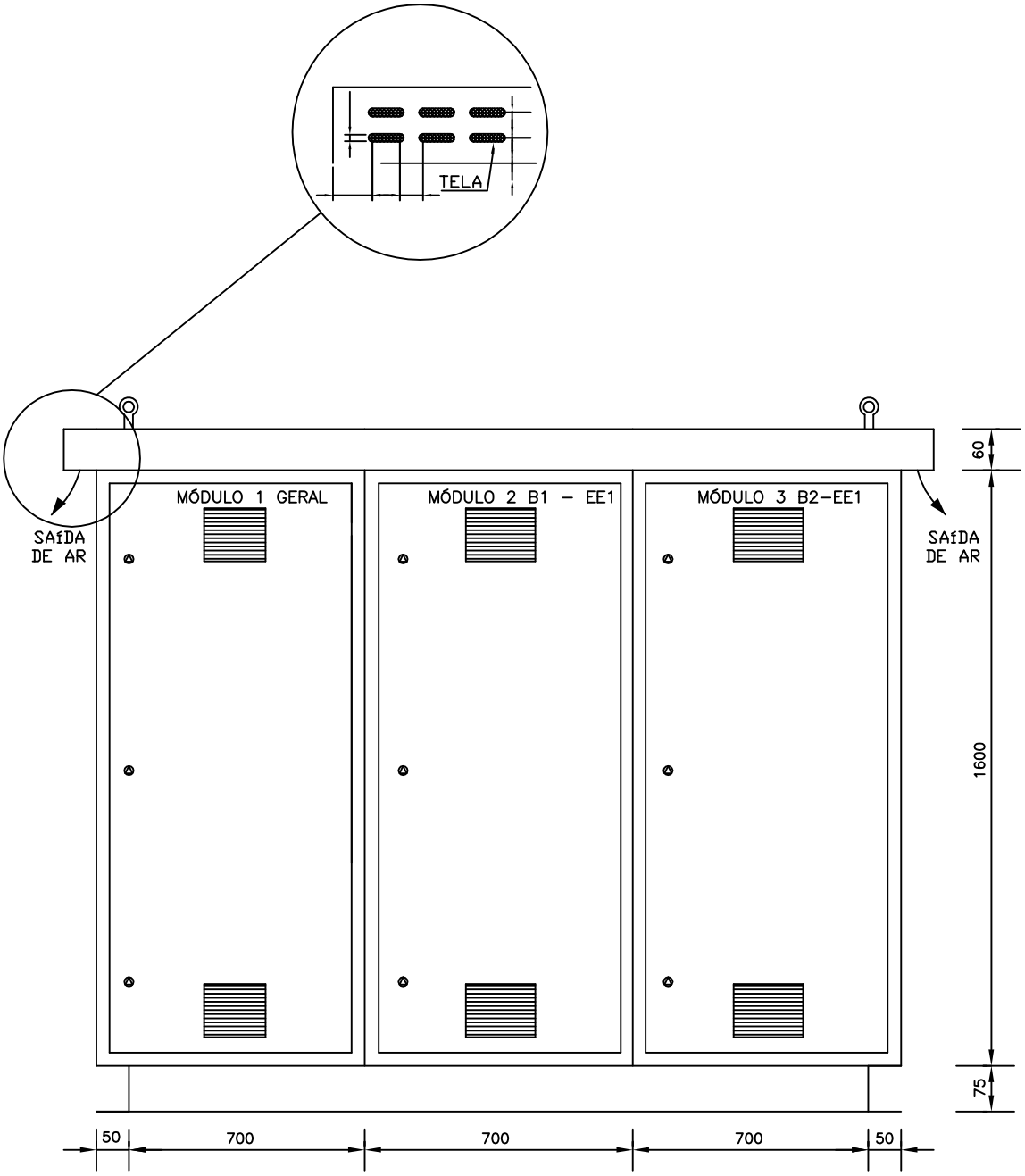
SANEPAR



VISTA FRONTAL COM PORTA INTERNA



VISTA FRONTAL SEM PORTAS



VISTA FRONTAL COM PORTAS EXTERNAS

TÍTULO	ANEXO: 05	
QUADRO DE COMANDO MODULAR AO TEMPO AUTO-SUSTENTÁVEL	PADRÃO 2A	SANEPAR

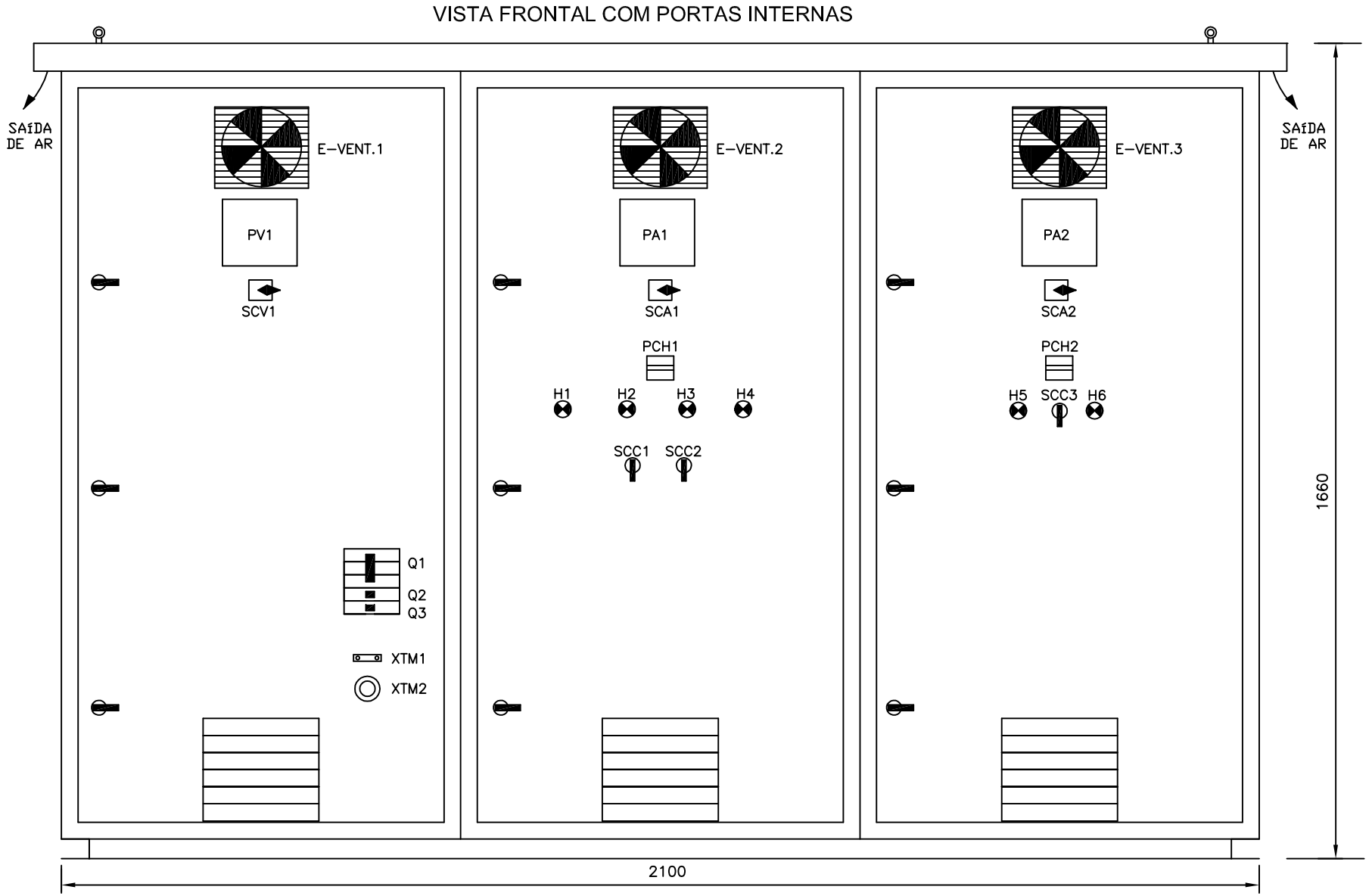
TÍTULO

QUADRO DE COMANDO MODULAR
AO TEMPO - AUTO SUSTENTÁVEL

ANEXO: 05
PADRÃO 2B

SANEPAR

VISTA FRONTAL COM PORTAS INTERNAS



TÍTULO

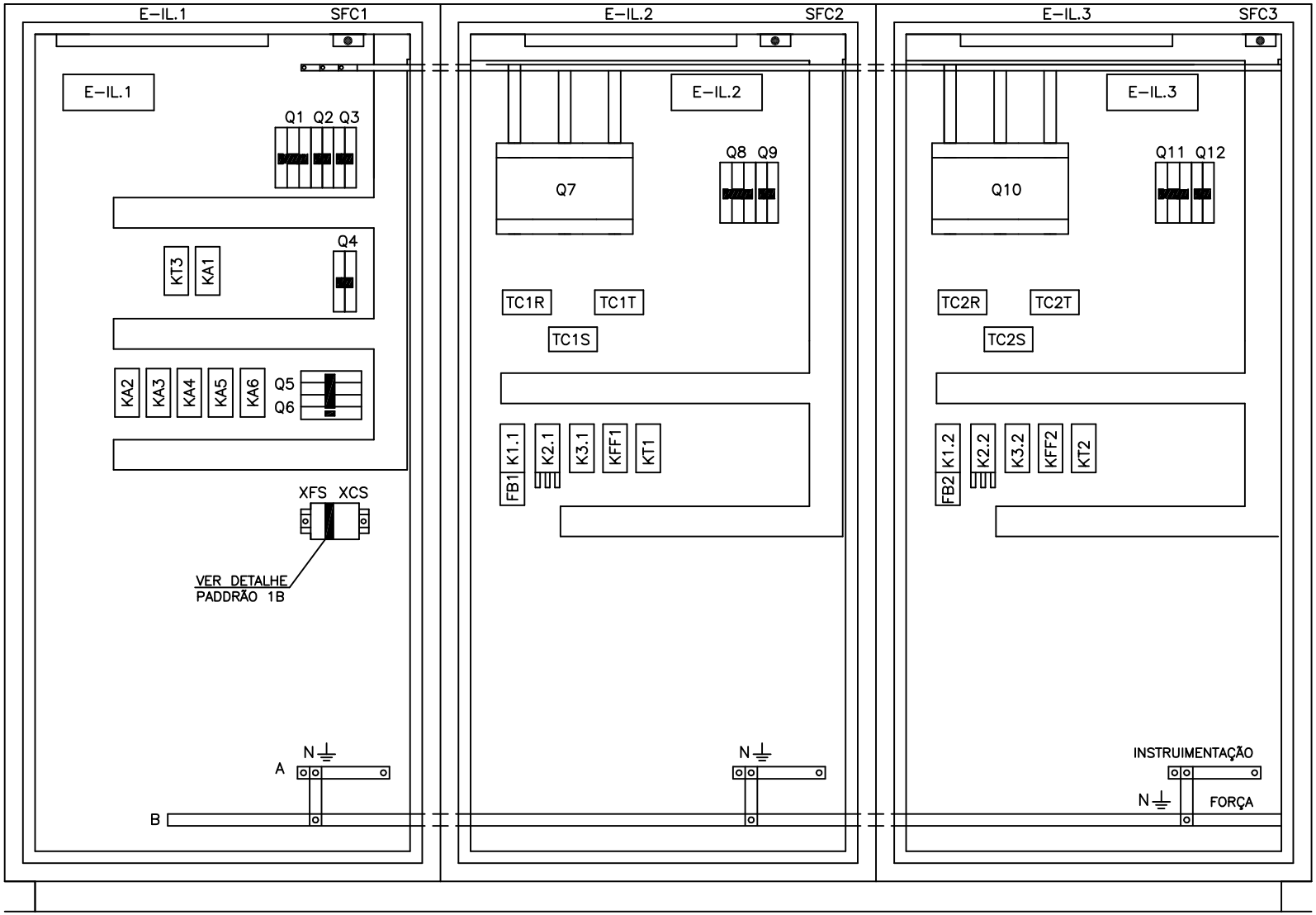
QUADRO DE COMANDO MODULAR AO TEMPO AUTO-SUSTENTÁVEL

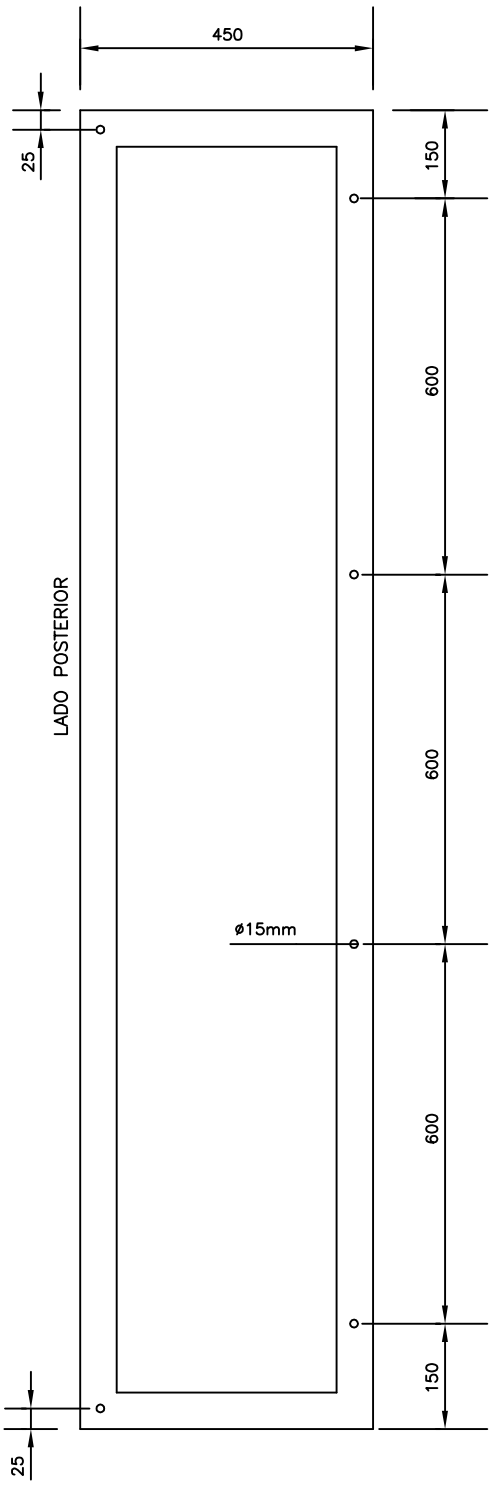
ANEXO: 05

PADRÃO 2C

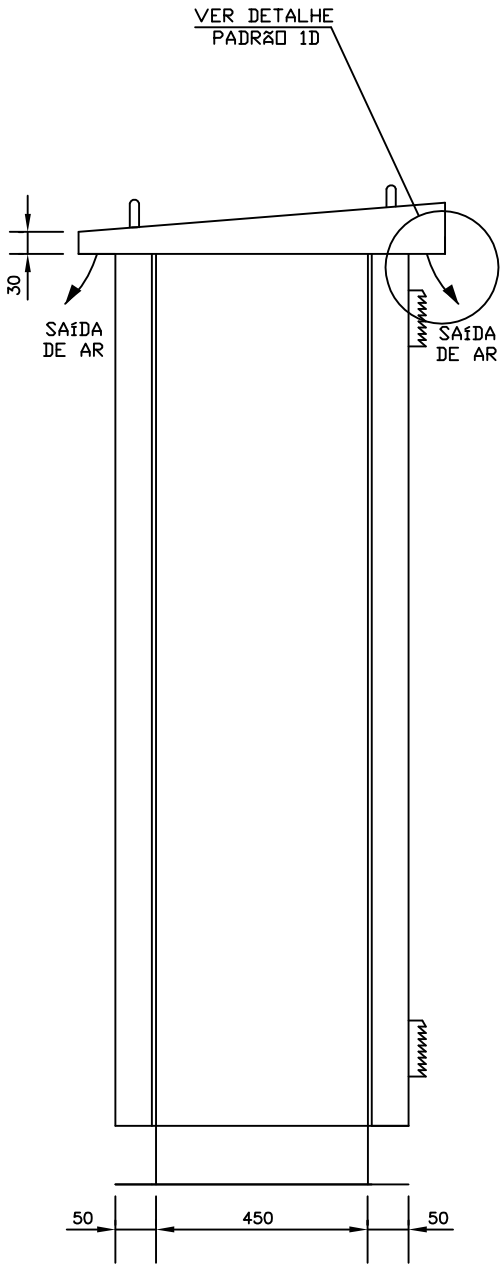
SANEPAR

VISTA FRONTAL SEM PORTAS





VISTA DA FURAÇÃO DO RODAPÉ



VISTA LATERAL

TÍTULO

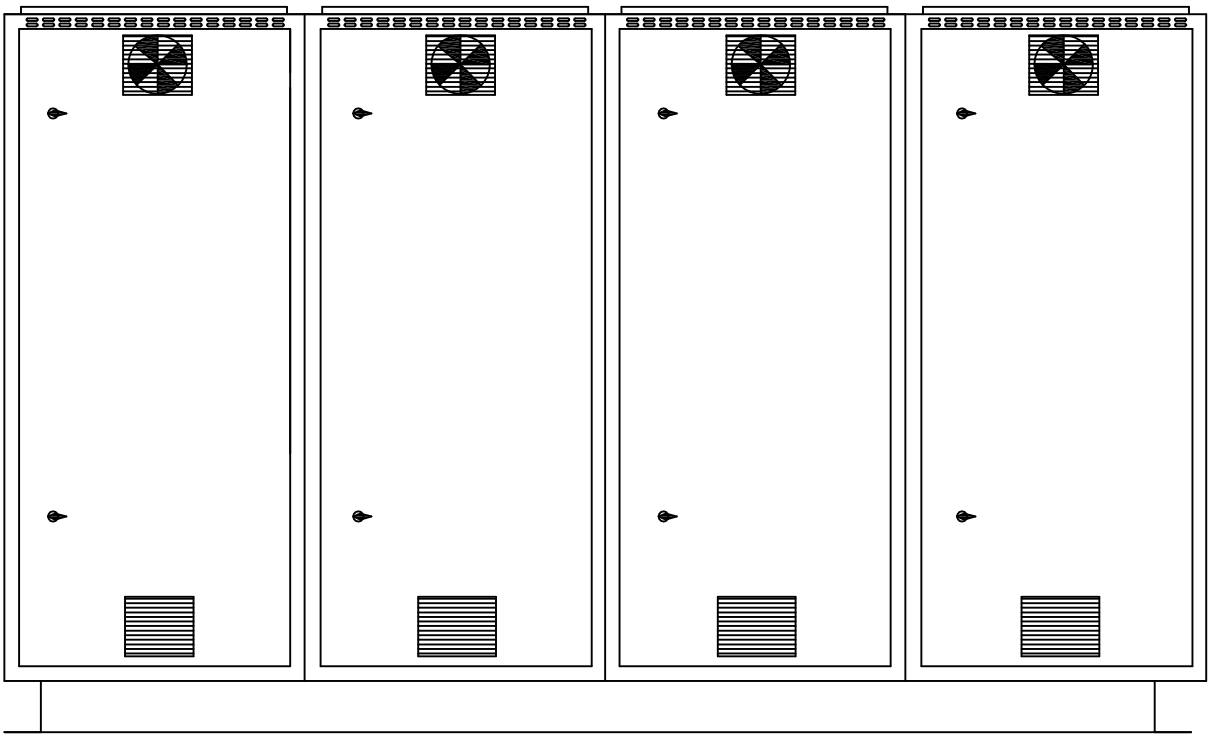
QUADRO DE COMANDO MODULAR
AO TEMPO AUTO-SUSTENTÁVEL

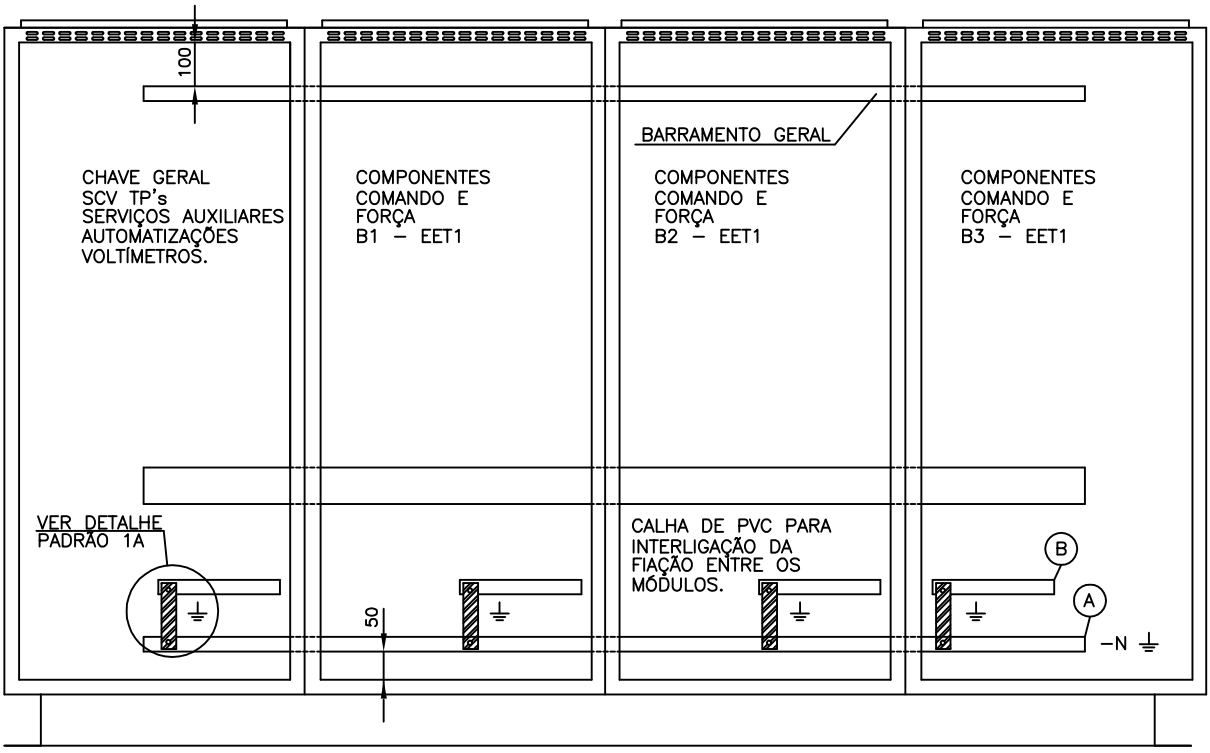
ANEXO: 05

PADRÃO 2D

SANEPAR

VISTA FRONTAL COM PORTAS EXTERNAS





(A) – BARRA DE NEUTRO PARA O SISTEMA DE FORÇA

(B) – BARRA DE TERRA PARA A INSTRUMENTAÇÃO

TÍTULO	ANEXO: 05	
QUADRO DE COMANDO MODULAR ABRIGADO AUTO SUSTENTÁVEL	PADRÃO 3A	SANEPAR

TÍTULO

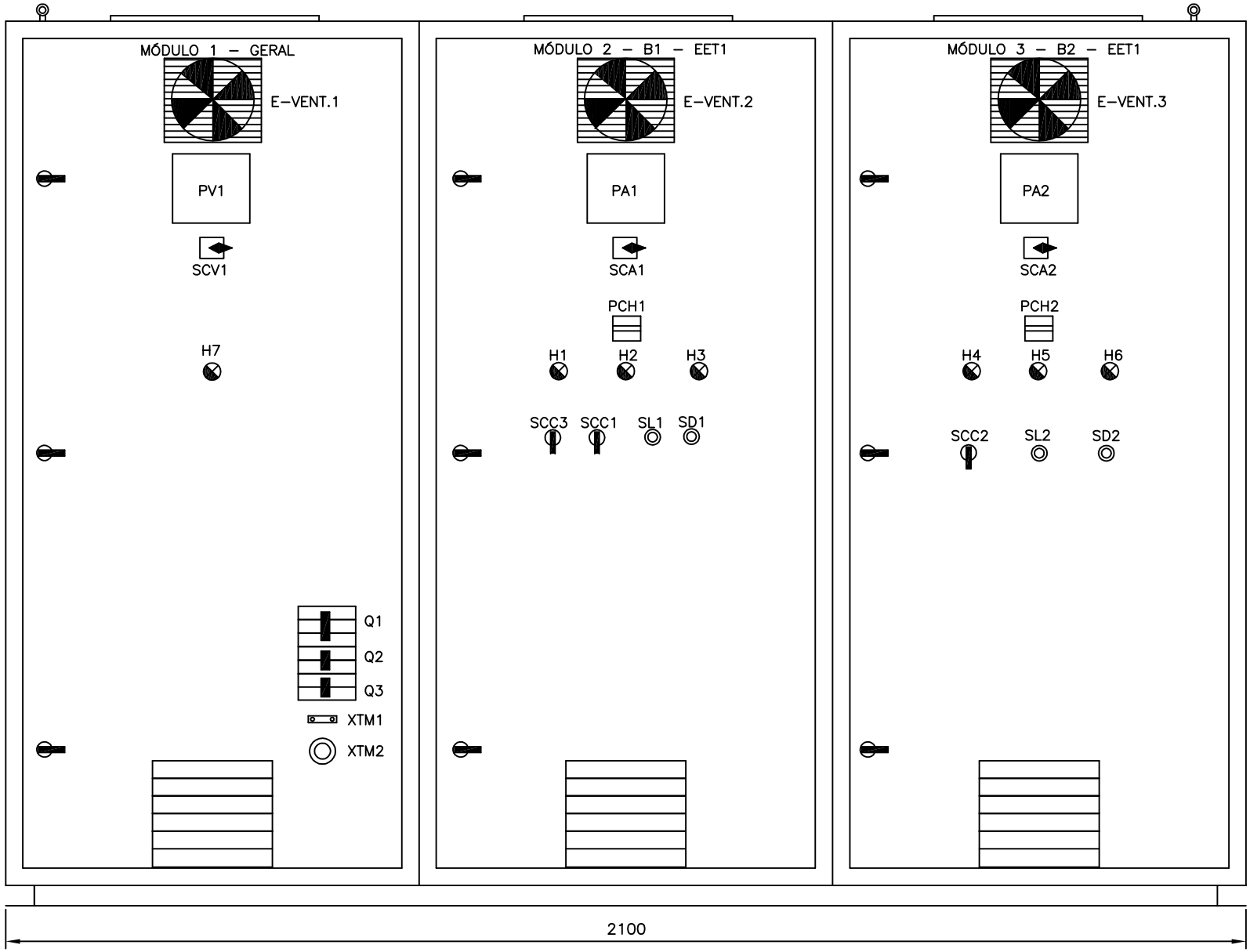
QUADRO DE COMANDO MODULAR
ABRIGADO AUTO-SUSTENTÁVEL

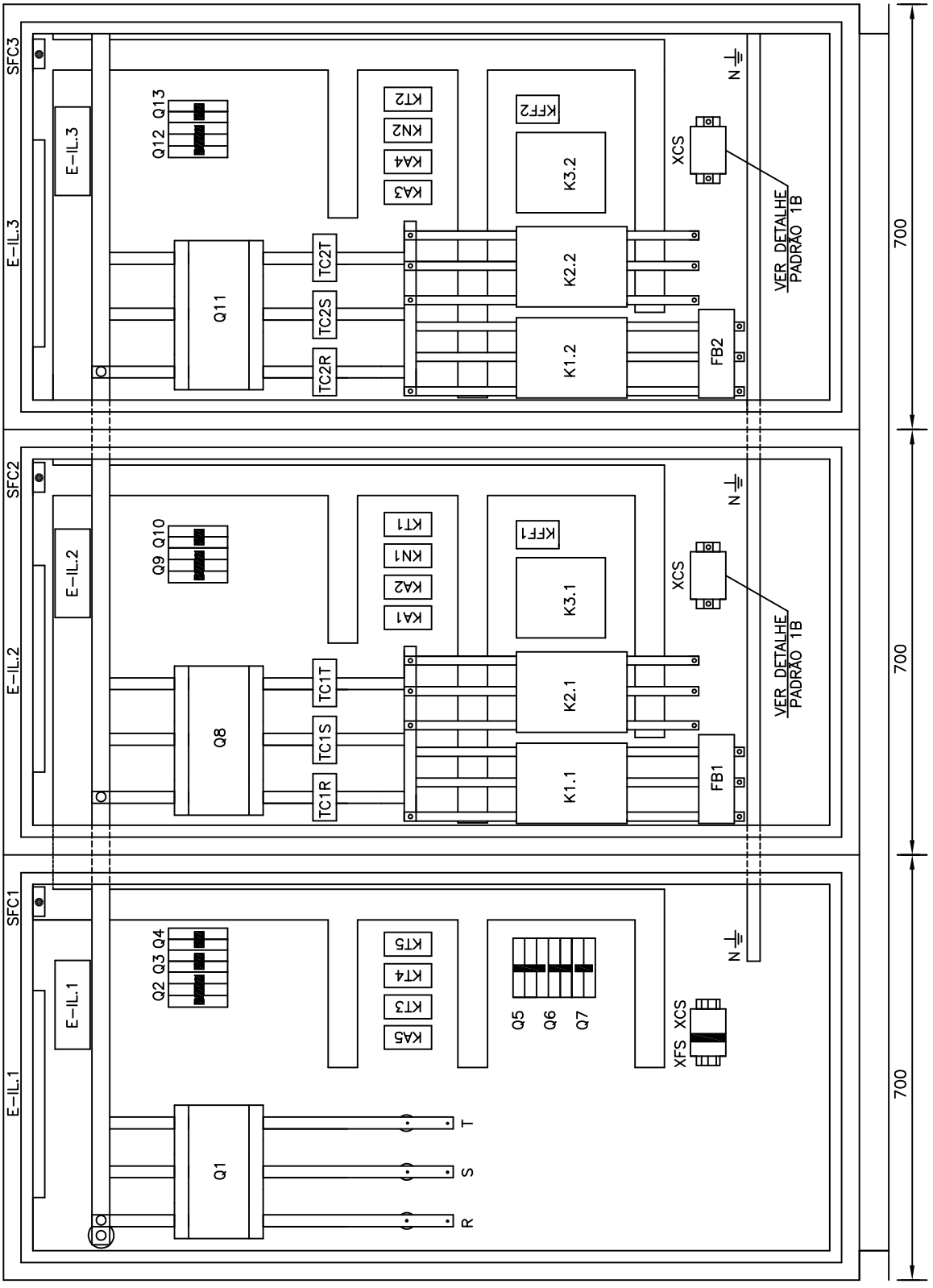
ANEXO: 05

PADRÃO 3B

SANEPAR

VISTA FRONTAL COM PORTAS INTERNAS





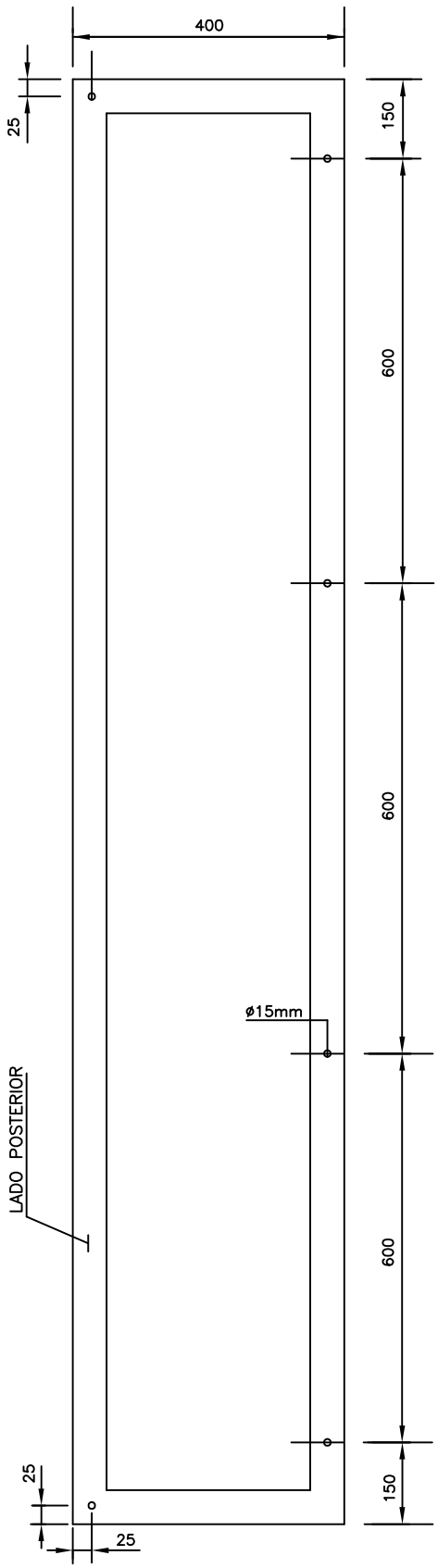
TÍTULO

QUADRO DE COMANDO MODULAR ABRIGADO AUTO-SUSTENTÁVEL

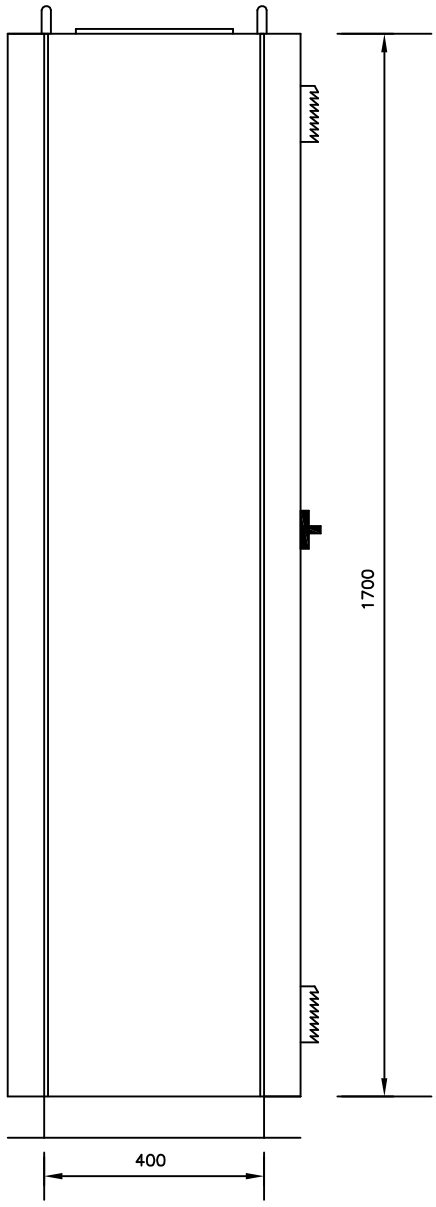
ANEXO: 05

PADRÃO 3C

SANEPAR

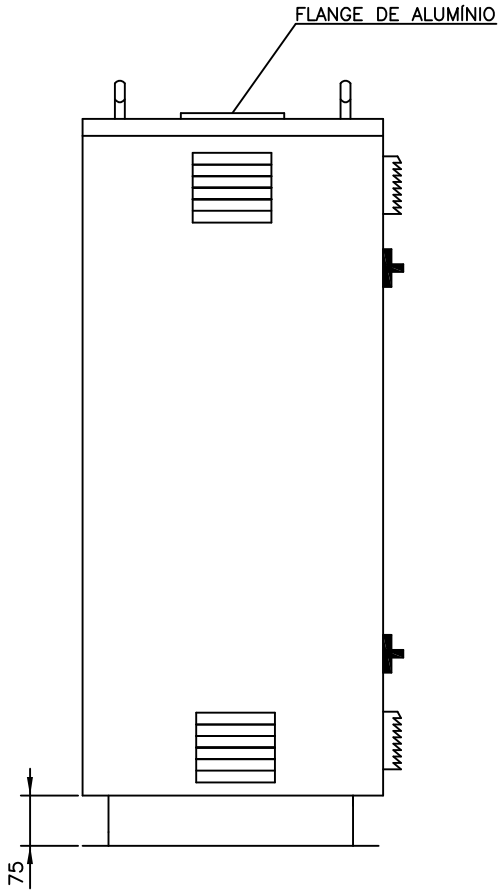


VISTA DA FURAÇÃO DO RODAPÉ.



VISTA LATERAL

TÍTULO	ANEXO: 05	
QUADRO DE COMANDO MODULAR ABRIGADO-AUTO-SUSTENTÁVEL	PADRÃO 3D	SANEPAR



VISTA LATERAL

TÍTULO	ANEXO: 05	
QUADRO DE COMANDO ABRIGADO AUTO SUSTENTÁVEL	PADRÃO 4A	SANEPAR

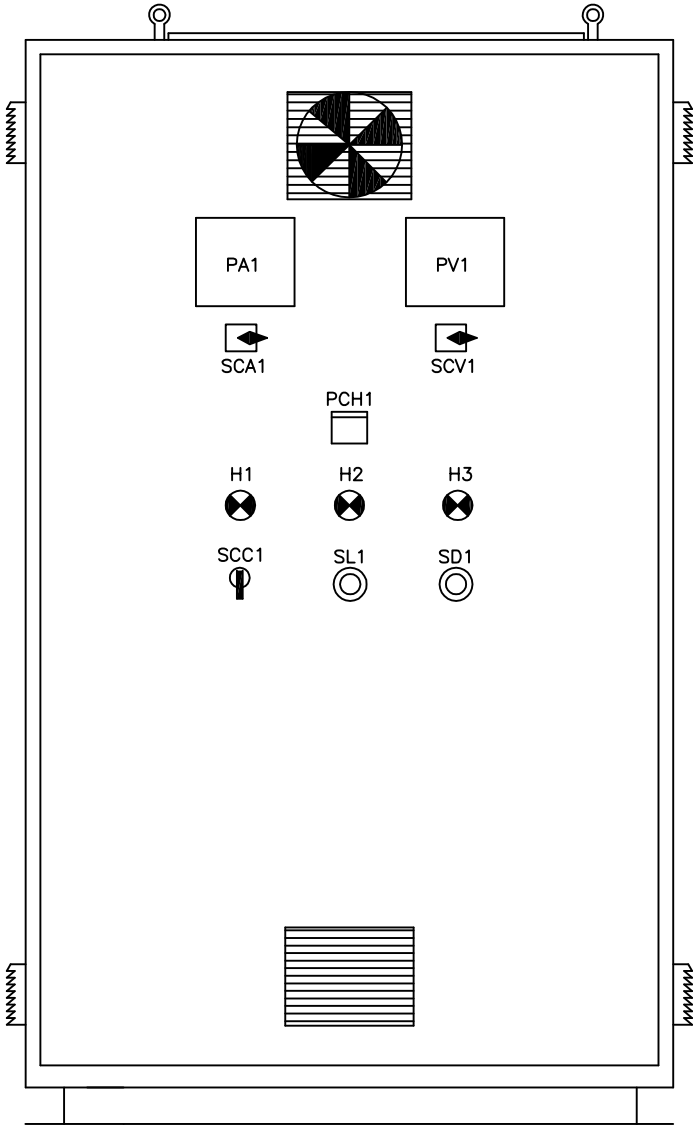
TÍTULO

QUADRO DE COMANDO ABRIGADO - AUTO SUSTENTÁVEL

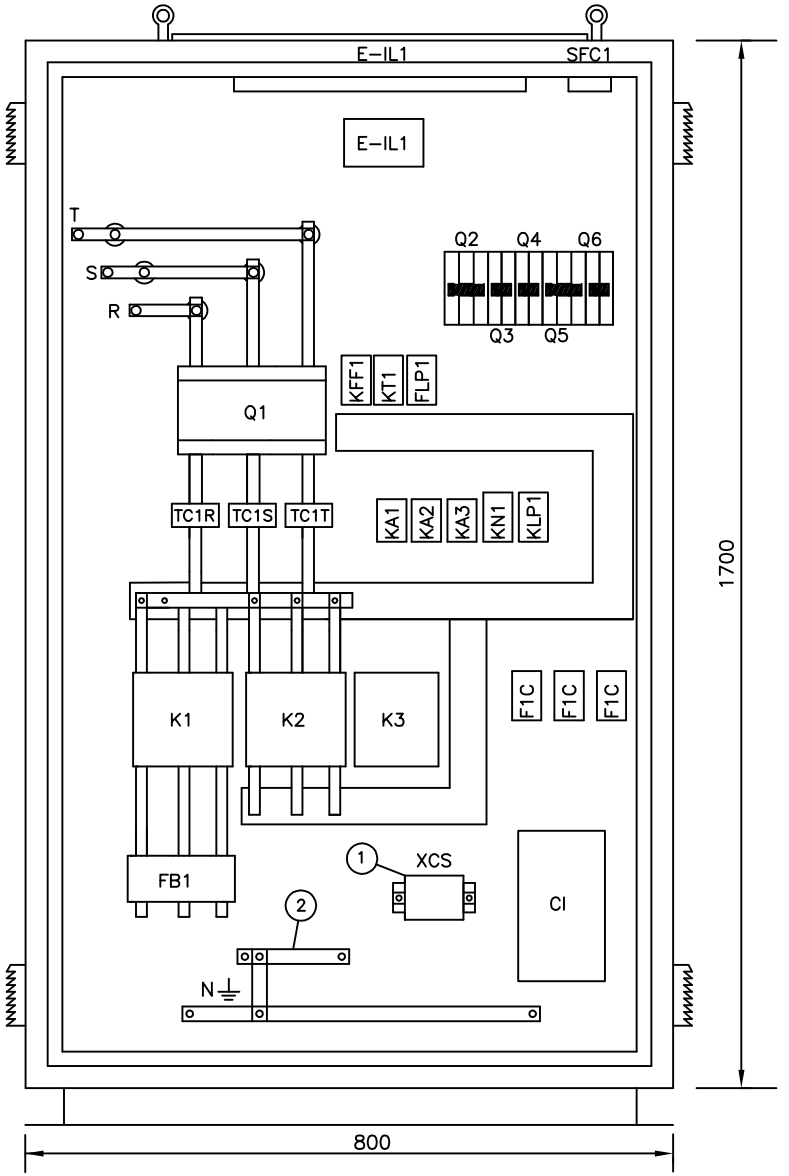
ANEXO: 05

PADRÃO 4B

SANEPAR



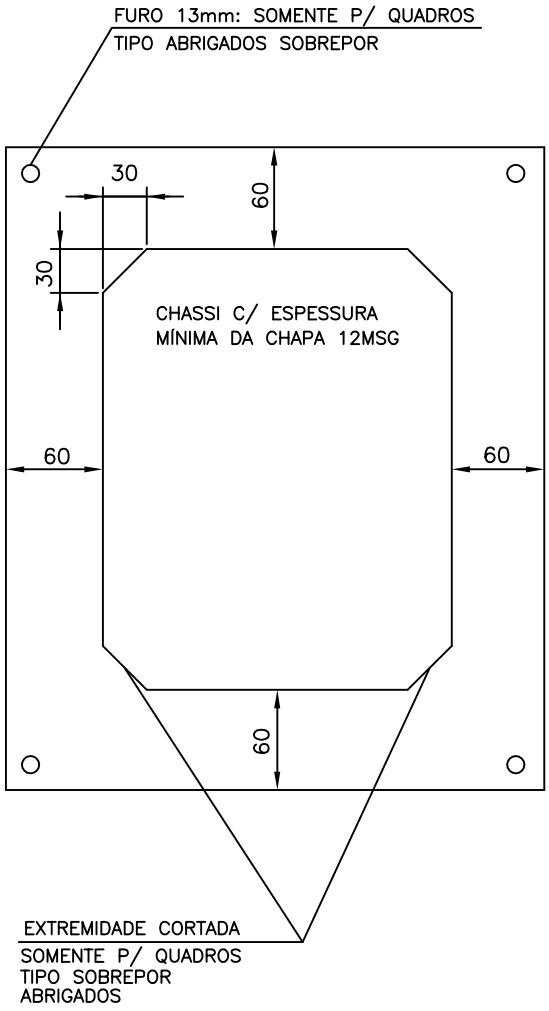
VISTA FRONTAL COM PORTA



1 VER DETALHE PADRÃO 1B

2 VER DETALHE PADRÃO 1A

VISTA FRONTAL SEM PORTA



TÍTULO

QUADRO DE COMANDO
ABRIGADO AUTO-SUSTENTÁVEL

ANEXO: 05

PADRÃO 4C

SANEPAR

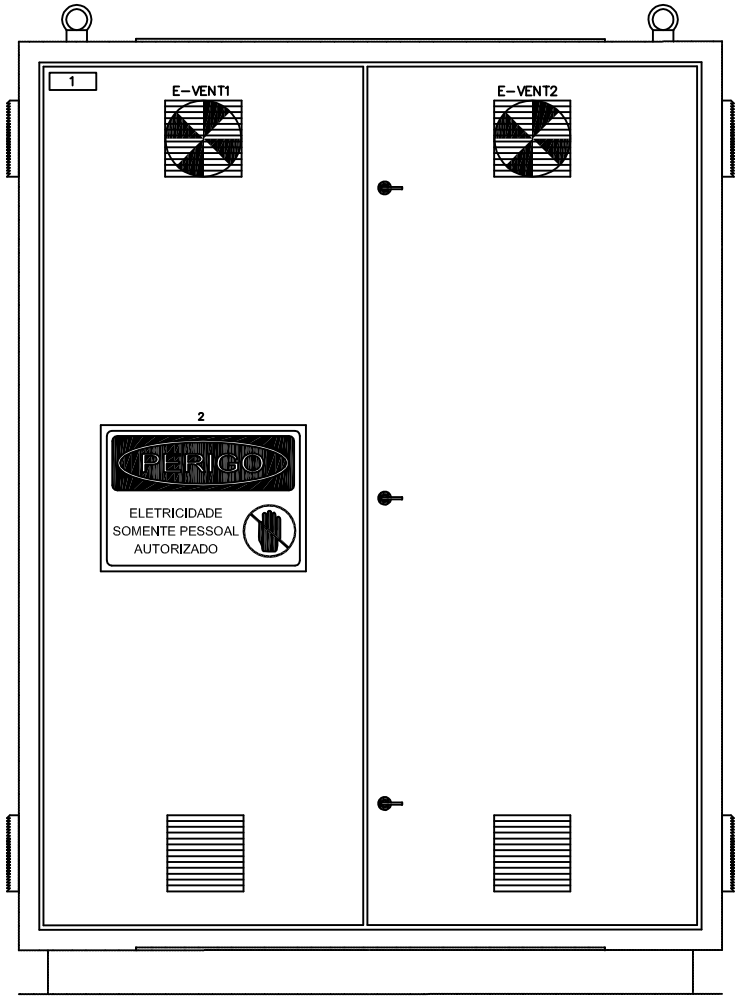
TÍTULO

QUADRO DE AUTOMAÇÃO ABRIGADO

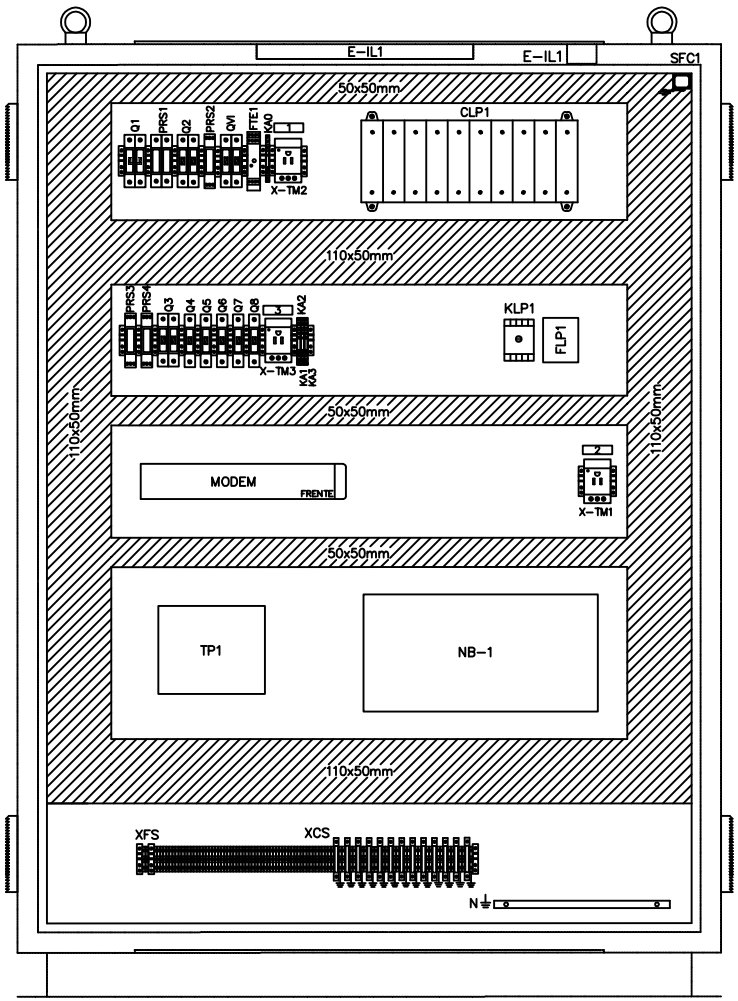
ANEXO: 05

PADRÃO 4D

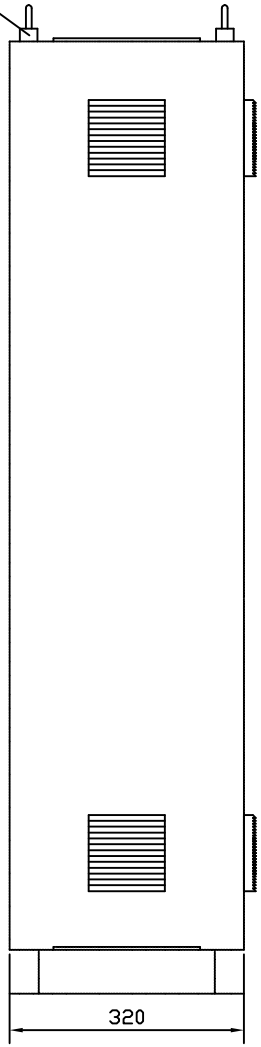
SANEPAR



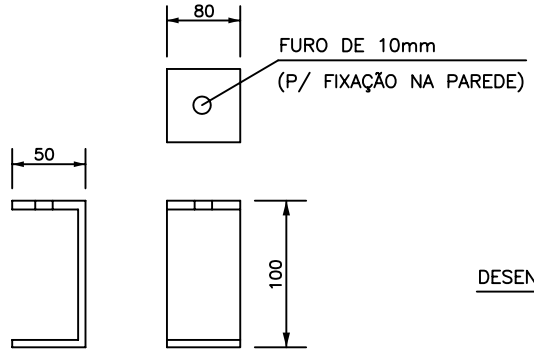
VISTA FRONTAL COM PORTAS



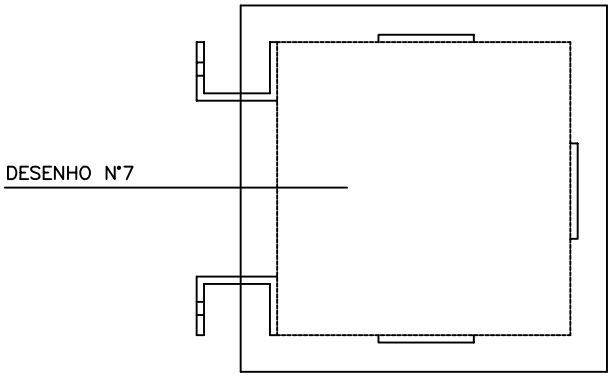
VISTA FRONTAL SEM PORTAS



VISTA LATERAL



DESENHO N°6
DETALHE DO SUPORTE

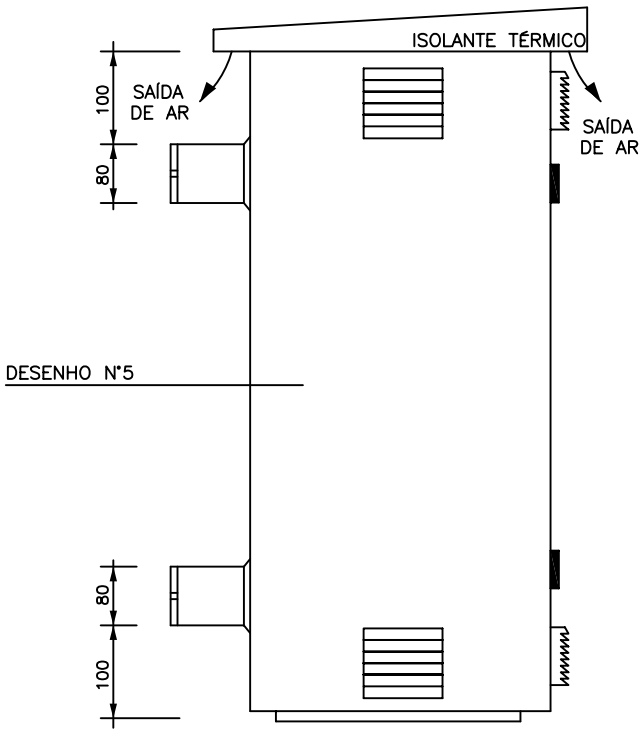


VISTA SUPERIOR

OBS:

A) ESPESSURA DA CHAPA DO SUPORTE É DE 3/16"

B) OS SUPORTES DEVERÃO SER SOLDADOS NOS QUATRO CANTOS DA PARTE POSTERIOR DO QUADRO.

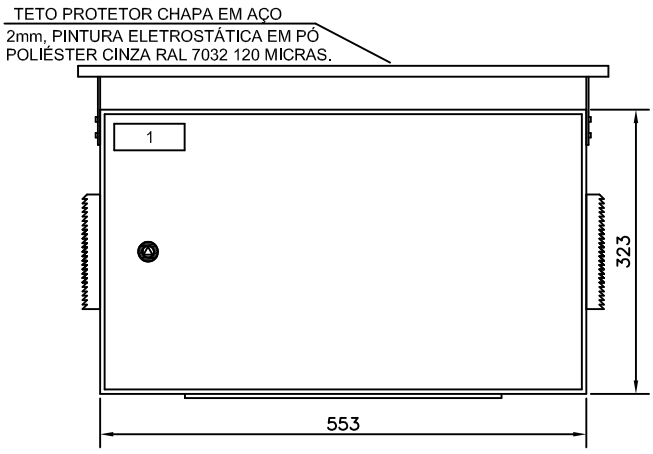


VISTA LATERAL

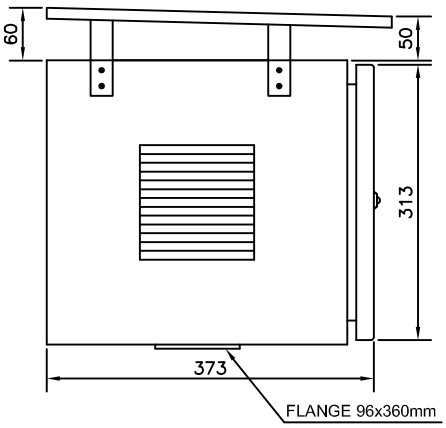
TÍTULO	ANEXO: 05	
QUADRO DE COMANDO AO TEMPO TIPO SOBREPOR	PADRÃO 5A	SANEPAR

QUADRO DE RÁDIO RECEPTOR

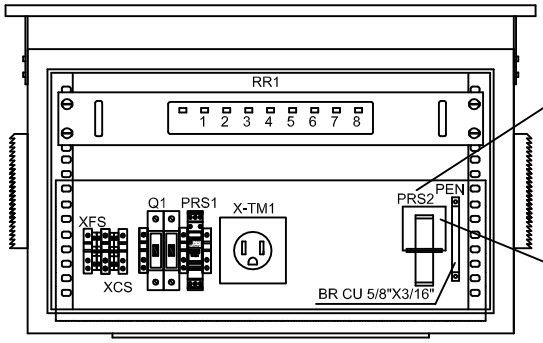
VISTA COM PORTA



VISTA LATERAL

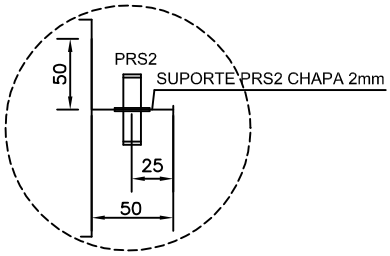


VISTA SEM PORTA



PLACA DE MONTAGEM
EM CHAPA DE AÇO COM 2mm DE ESPESSURA, PINTURA ELETROSTÁTICA EM PÓ POLIÉSTER NA COR LARANJA (RAL 2000)
DIMENSÕES ALT. 160mm
LARG. 489mm

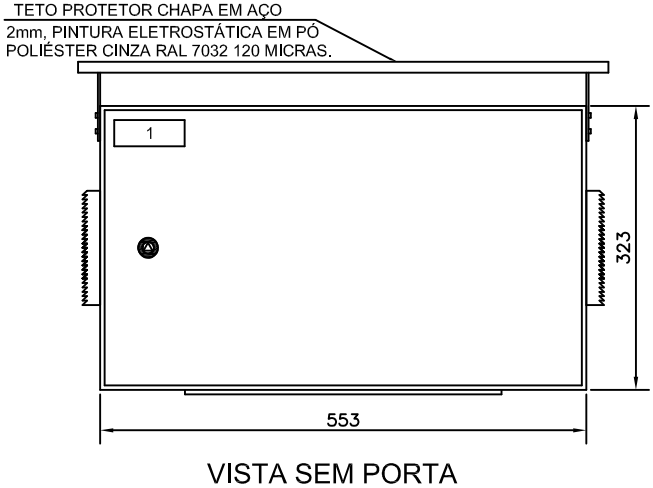
SUPORTE PRS2
EM CHAPA DE AÇO COM 2mm DE ESPESSURA, PINTURA ELETROSTÁTICA EM PÓ POLIÉSTER NA COR LARANJA (RAL 2000)
VER DETALHE AO LADO



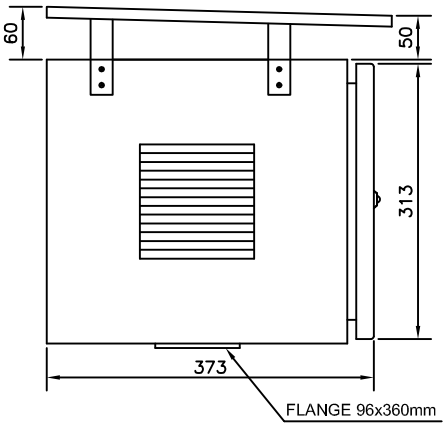
DETALHE INSTALAÇÃO DO PRS2 VISTA LATERAL

QUADRO DE RÁDIO TRANSMISSOR

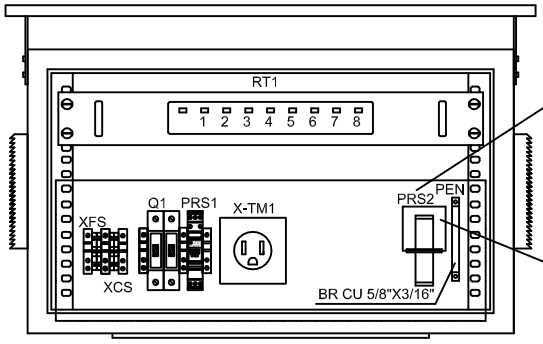
VISTA COM PORTA



VISTA LATERAL

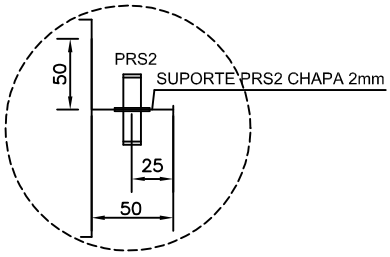


VISTA SEM PORTA



PLACA DE MONTAGEM
EM CHAPA DE AÇO COM 2mm DE ESPESSURA, PINTURA ELETROSTÁTICA EM PÓ POLIÉSTER NA COR LARANJA (RAL 2000)
DIMENSÕES ALT. 160mm
LARG. 489mm

SUPORTE PRS2
EM CHAPA DE AÇO COM 2mm DE ESPESSURA, PINTURA ELETROSTÁTICA EM PÓ POLIÉSTER NA COR LARANJA (RAL 2000)
VER DETALHE AO LADO

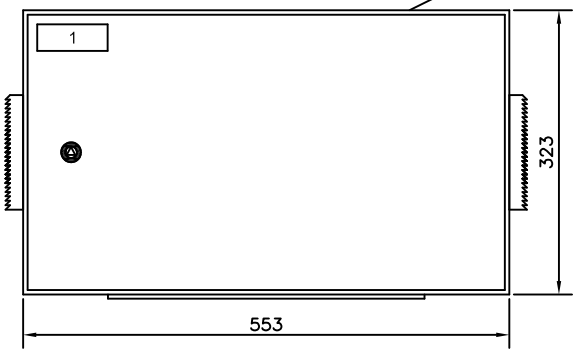


DETALHE INSTALAÇÃO DO PRS2 VISTA LATERAL

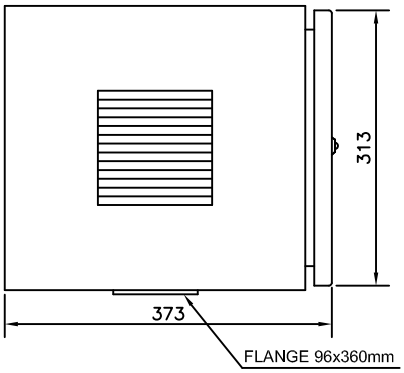
TÍTULO	ANEXO: 05	
QUADRO DE RÁDIO RECEPTOR E TRANSMISSOR AO TEMPO SOBREPOR	PADRÃO 5B	SANEPAR

QUADRO DE RÁDIO RECEPTOR

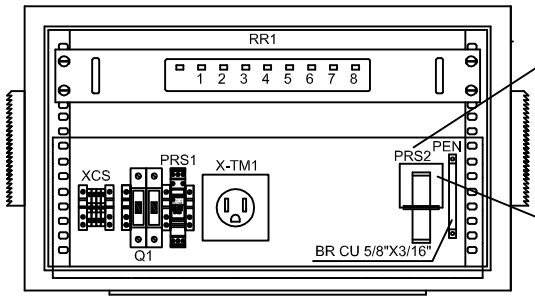
VISTA COM PORTA



VISTA LATERAL

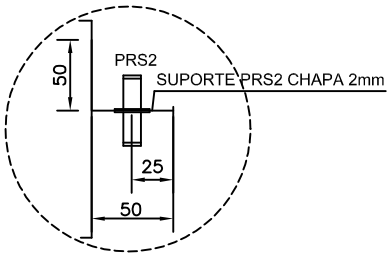


VISTA SEM PORTA



PLACA DE MONTAGEM
EM CHAPA DE AÇO COM 2mm
DE ESPESSURA, PINTURA
ELETROSTÁTICA EM PÓ
POLIÉSTER NA COR
LARANJA (RAL 2000)
DIMENSÕES ALT. 160mm
LARG. 489mm

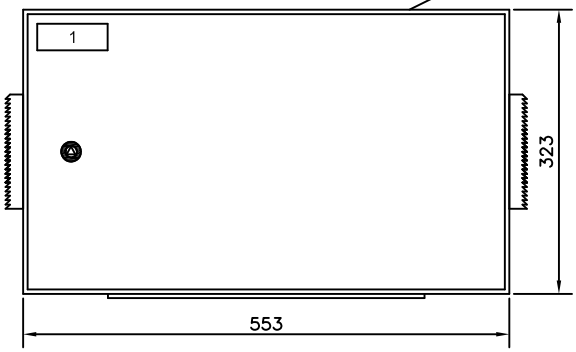
SUPORTE PRS2
EM CHAPA DE AÇO COM 2mm
DE ESPESSURA, PINTURA
ELETROSTÁTICA EM PÓ
POLIÉSTER NA COR
LARANJA (RAL 2000)
VER DETALHE AO LADO



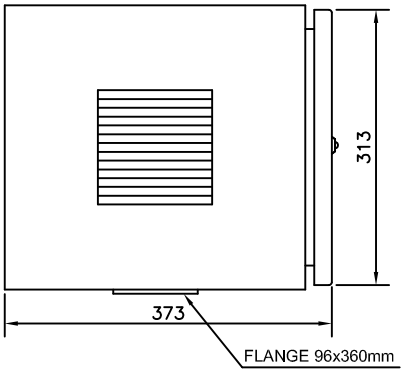
DETALHE INSTALAÇÃO
DO PRS2 VISTA LATERAL

QUADRO DE RÁDIO TRANSMISSOR

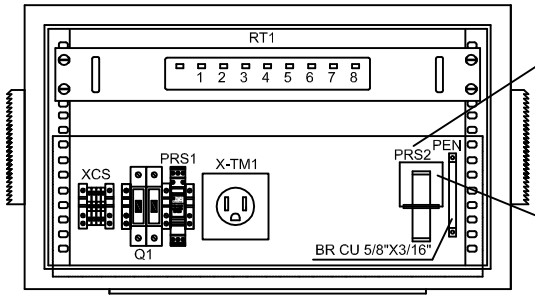
VISTA COM PORTA



VISTA LATERAL

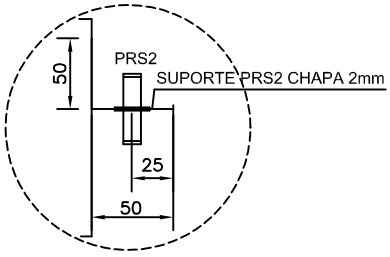


VISTA SEM PORTA



PLACA DE MONTAGEM
EM CHAPA DE AÇO COM 2mm
DE ESPESSURA, PINTURA
ELETROSTÁTICA EM PÓ
POLIÉSTER NA COR
LARANJA (RAL 2000)
DIMENSÕES ALT. 160mm
LARG. 489mm

SUPORTE PRS2
EM CHAPA DE AÇO COM 2mm
DE ESPESSURA, PINTURA
ELETROSTÁTICA EM PÓ
POLIÉSTER NA COR
LARANJA (RAL 2000)
VER DETALHE AO LADO



DETALHE INSTALAÇÃO
DO PRS2 VISTA LATERAL

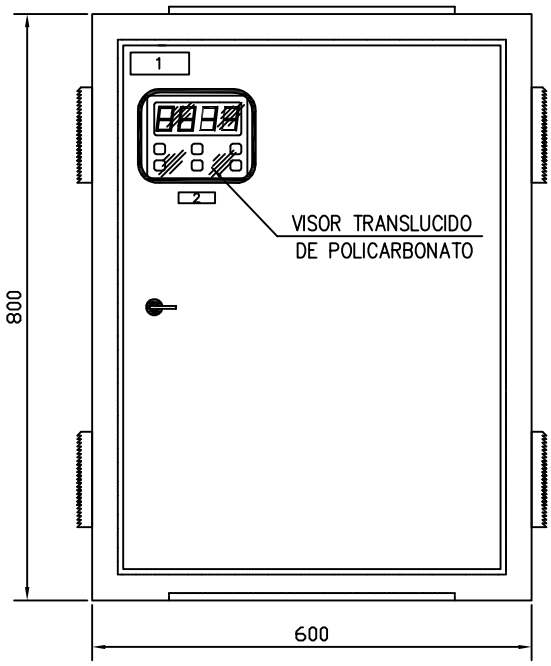
TÍTULO

QUADRO DE RÁDIO RECEPTOR E TRANSMISSOR
ABRIGADO SOBREPOR

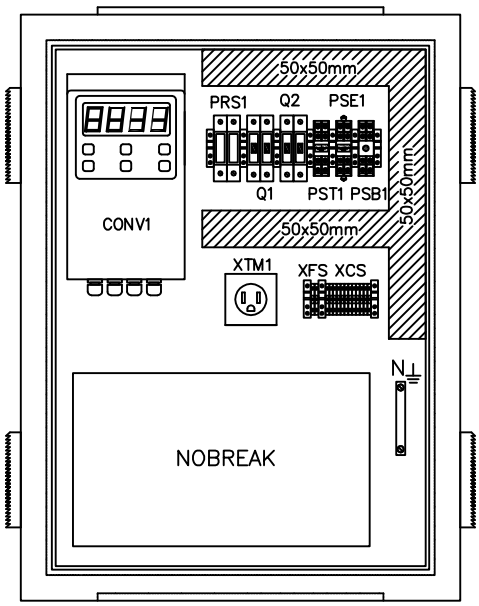
ANEXO: 05

PADRÃO 5C

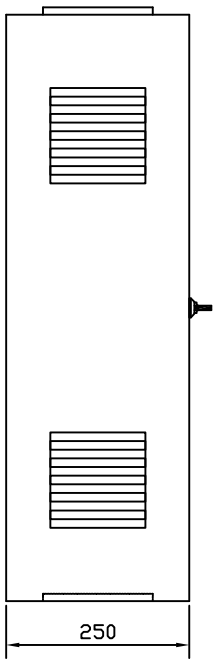
SANEPAR



VISTA FRONTAL
COM PORTA

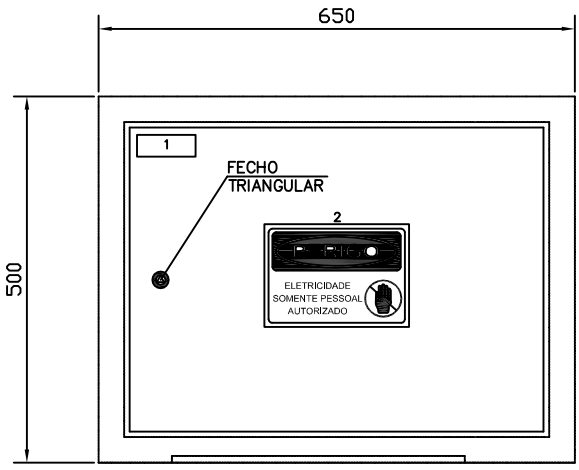


VISTA FRONTAL
SEM PORTA

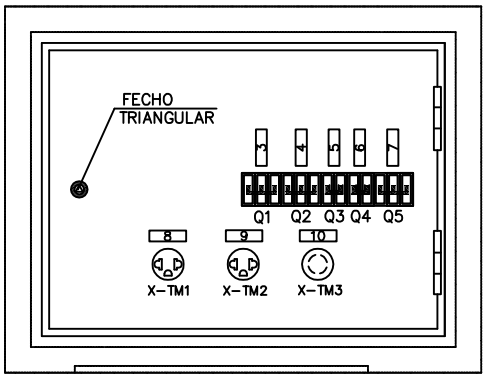


VISTA LATERAL

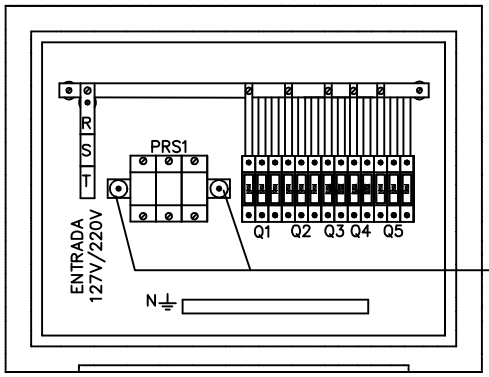
TÍTULO	ANEXO: 05	
QUADRO DE MEDIDOR DE VAZÃO ABRIGADO SOBREPOR	PADRÃO 5D	SANEPAR



VISTA FRONTAL COM A PORTA

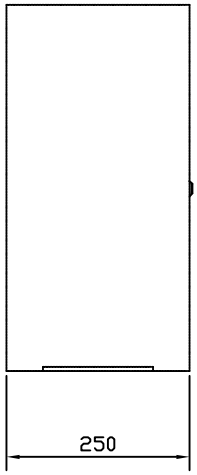


VISTA FRONTAL COM O ESPELHO



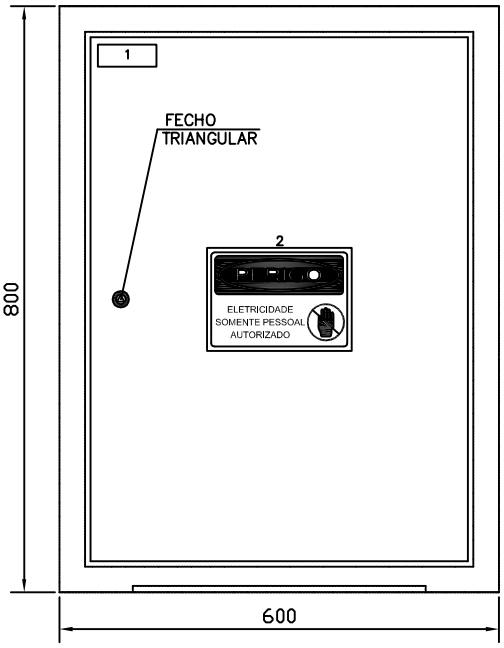
INSTALAÇÃO DOS PROTETORES:
EM TRILHO DIN 35mm
FIXADO EM ISOLADORES
DE EPOXI ø50x50mm

VISTA FRONTAL SEM O ESPELHO

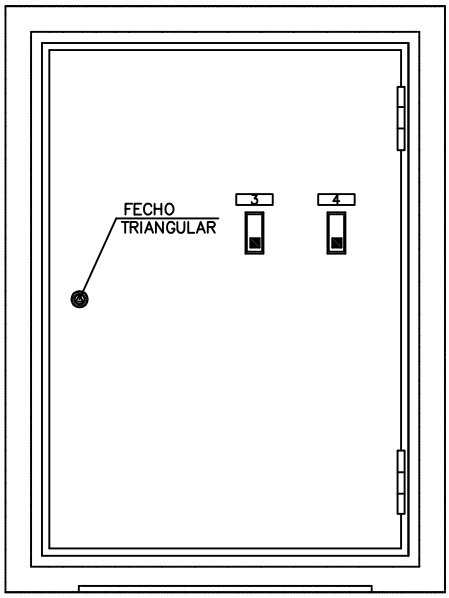


VISTA LATERAL

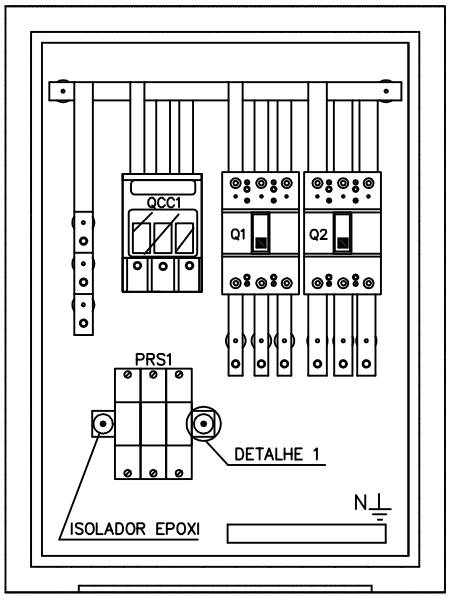
TÍTULO		
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL S/ DPS ABRIGADO SOBREPOR	ANEXO: 05 PADRÃO 5E	SANEPAR



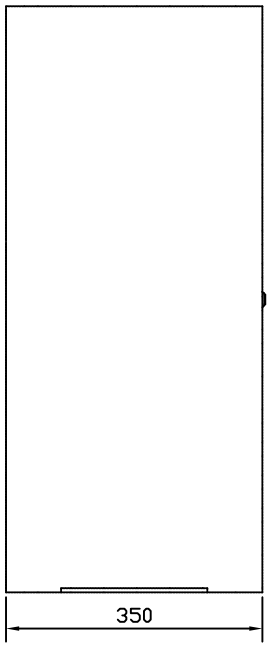
VISTA FRONTAL COM A PORTA



VISTA FRONTAL COM O ESPELHO

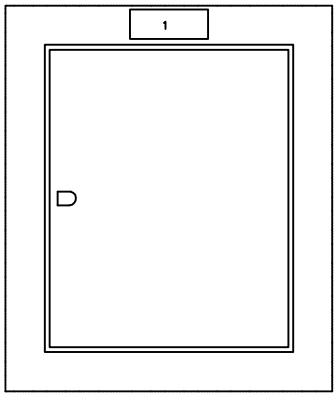


VISTA FRONTAL SEM O ESPELHO

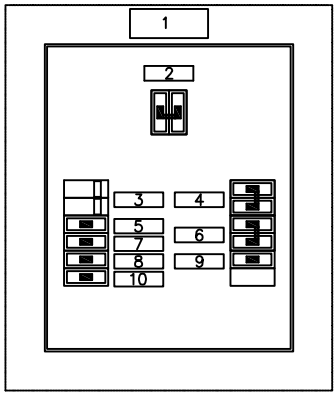


VISTA LATERAL

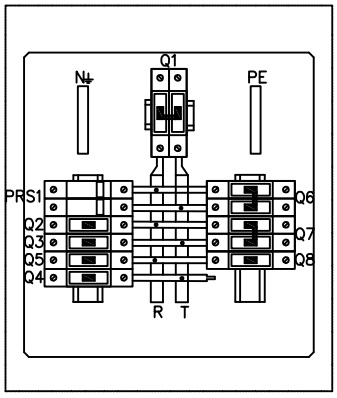
TÍTULO		
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL C/ DPS ABRIGADO SOBREPOR	ANEXO: 05 PADRÃO 5F	SANEPAR



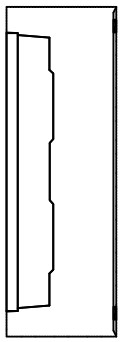
VISTA FRONTAL COM PORTA



VISTA FRONTAL COM ESPELHO

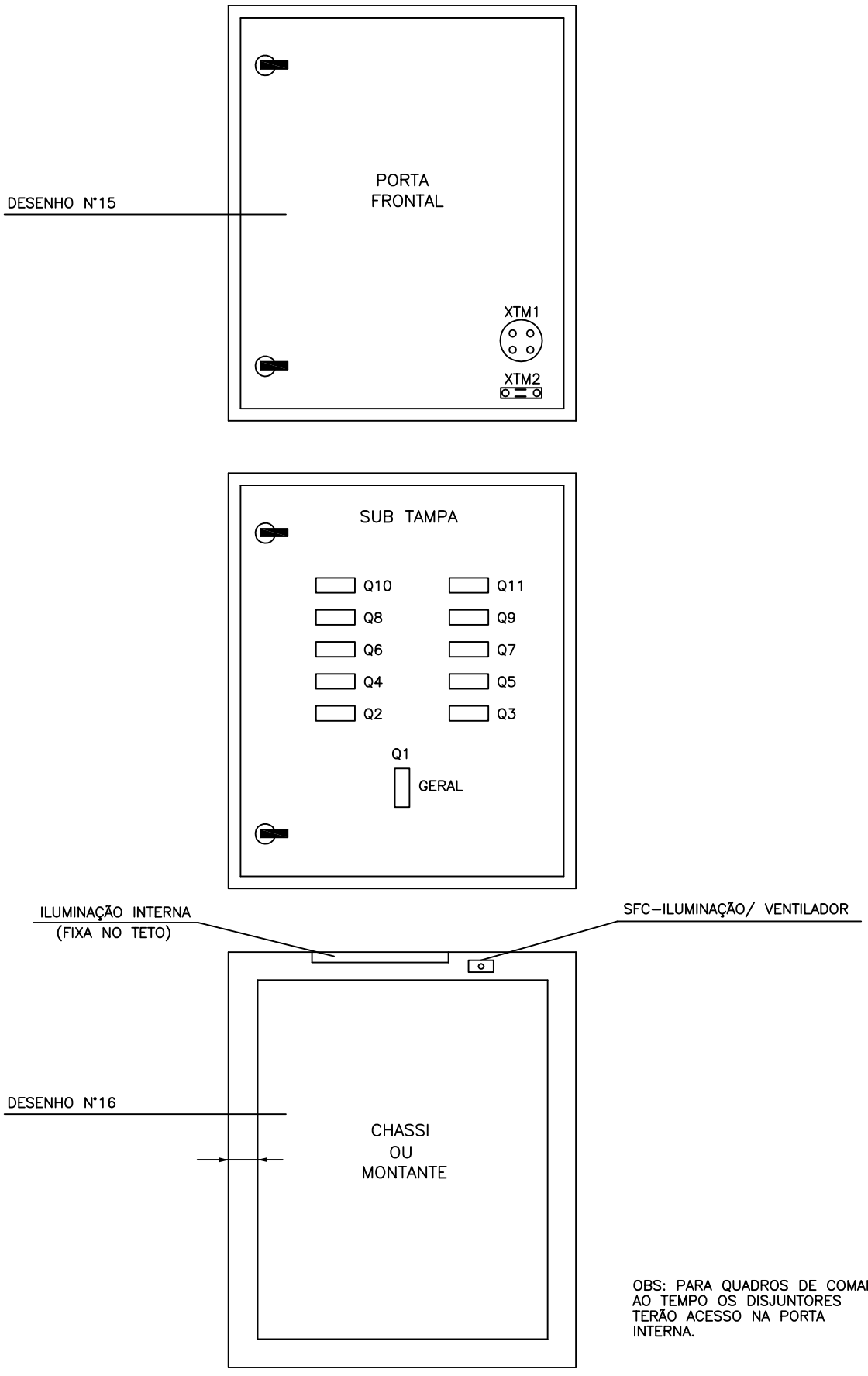


VISTA FRONTAL SEM O ESPELHO



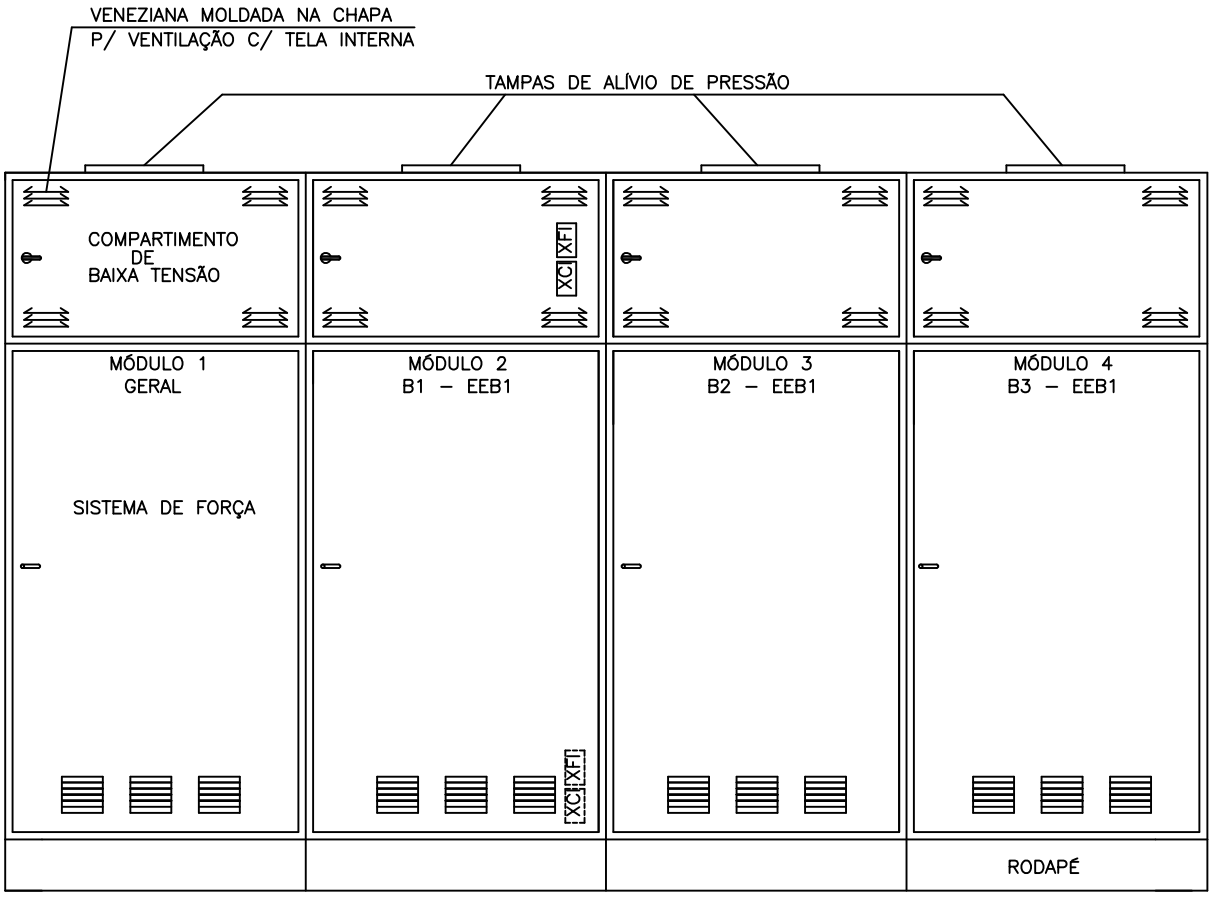
VISTA LATERAL

TÍTULO	ANEXO: 05	
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ ABRIGADO SOBREPOR	PADRÃO 5G	SANEPAR

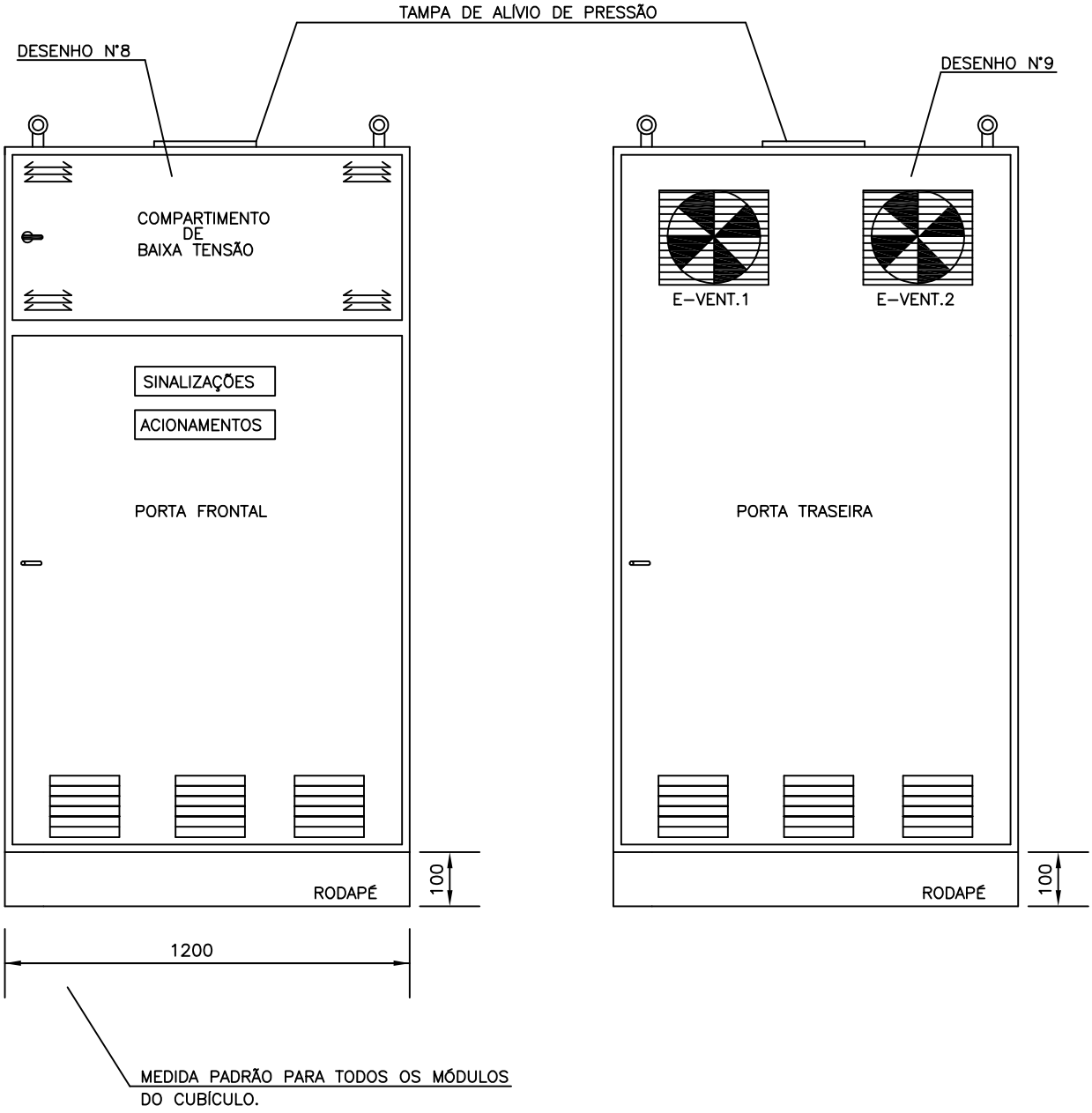


OBS: PARA QUADROS DE COMANDO AO TEMPO OS DISJUNTORES TERÃO ACESSO NA PORTA INTERNA.

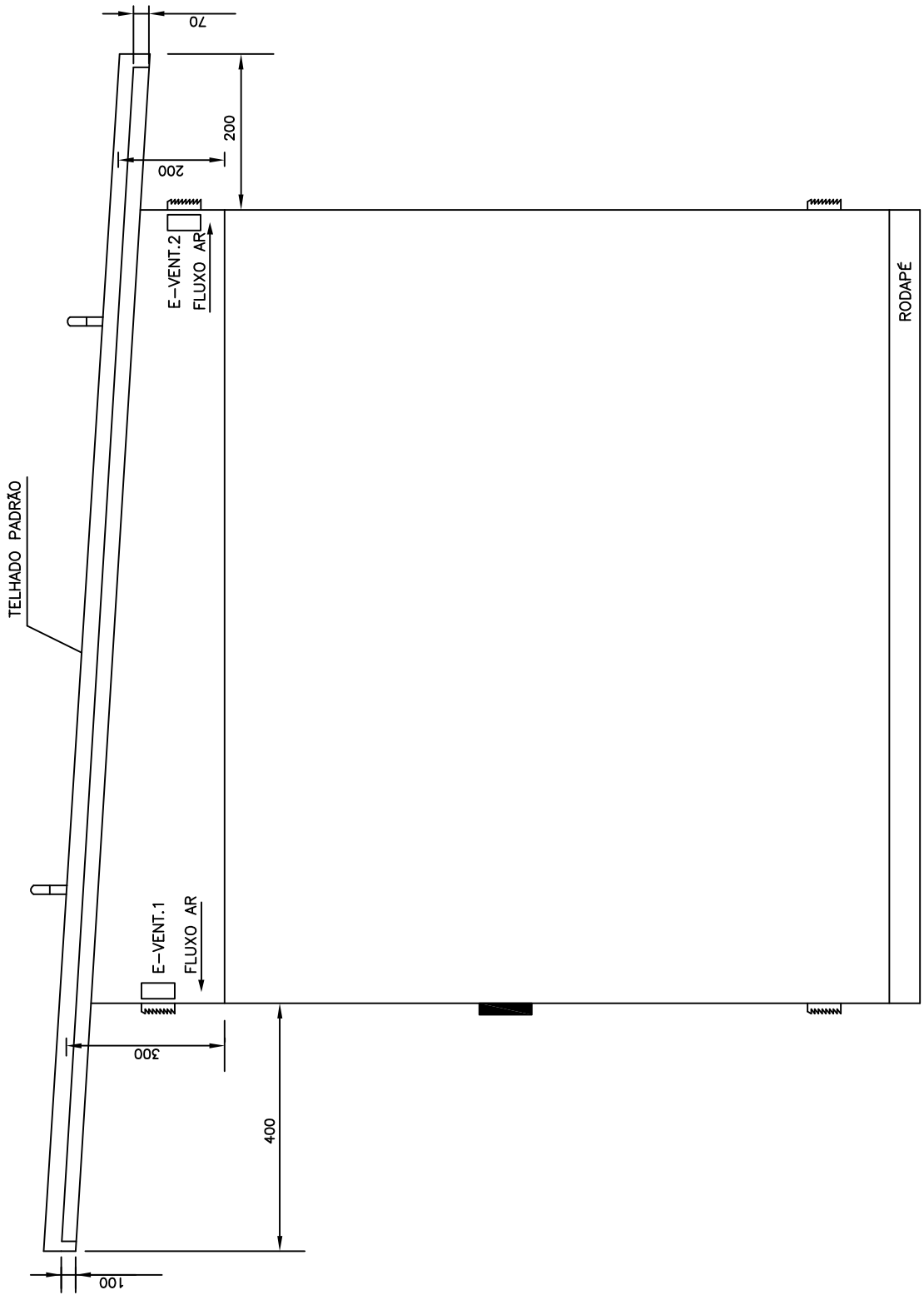
TÍTULO	ANEXO: 05	
QUADRO DE ILUMINAÇÃO/ TOMADAS TIPO ABRIGADO SOBREPOR	PADRÃO 6A	SANEPAR



TÍTULO	ANEXO: 05	
CUBÍCULO CLASSE - 7,5kV ISOLAMENTO A AR ABRIGADO	PADRÃO 7A	SANEPAR



TÍTULO	ANEXO: 05	
CUBÍCULO CLASSE - 7,5kV ISOLAMENTO A AR ABRIGADO	PADRÃO 7B	SANEPAR



VISTA LATERAL

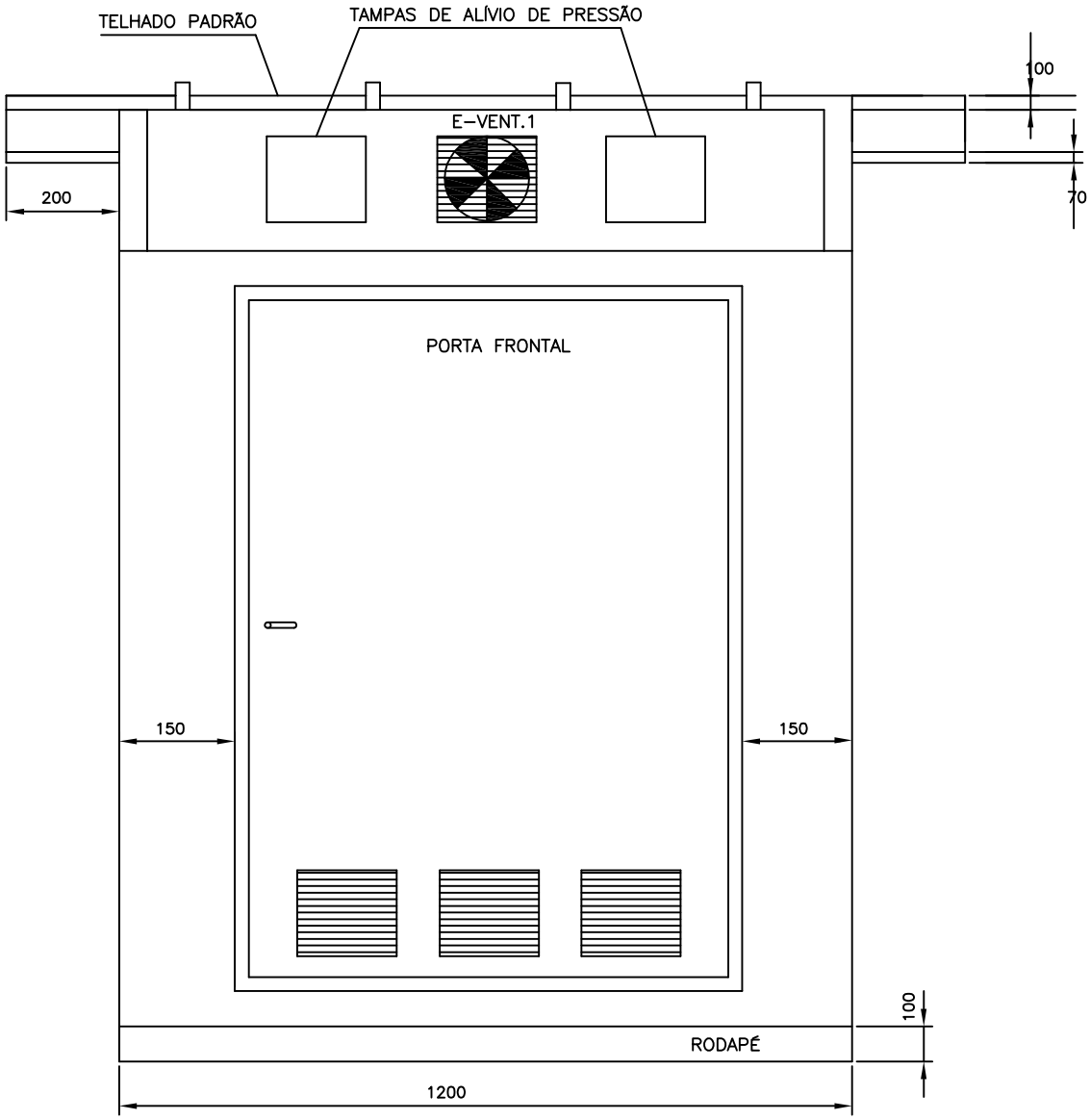
TÍTULO

CUBÍCULO CLASSE - 15kV
ISOLAMENTO A AR AO TEMPO

ANEXO: 05

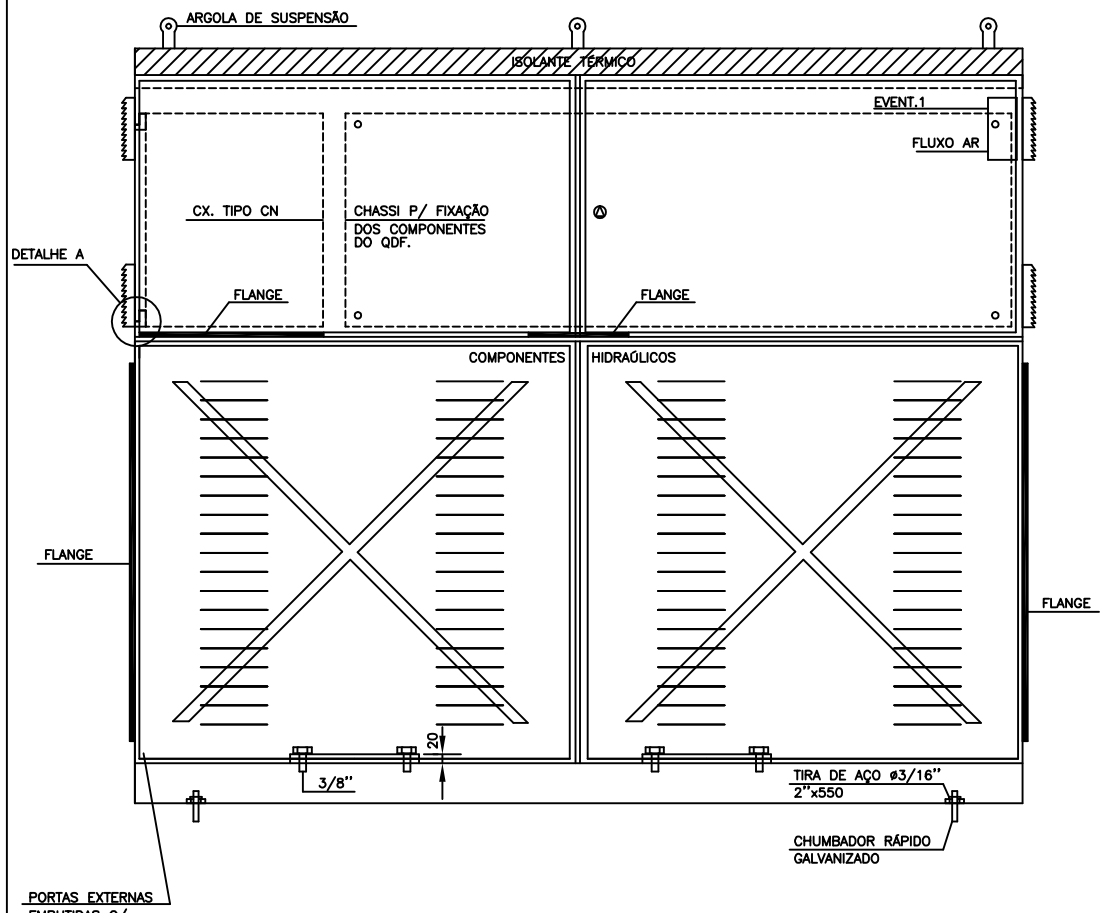
PADRÃO 8A

SANEPAR

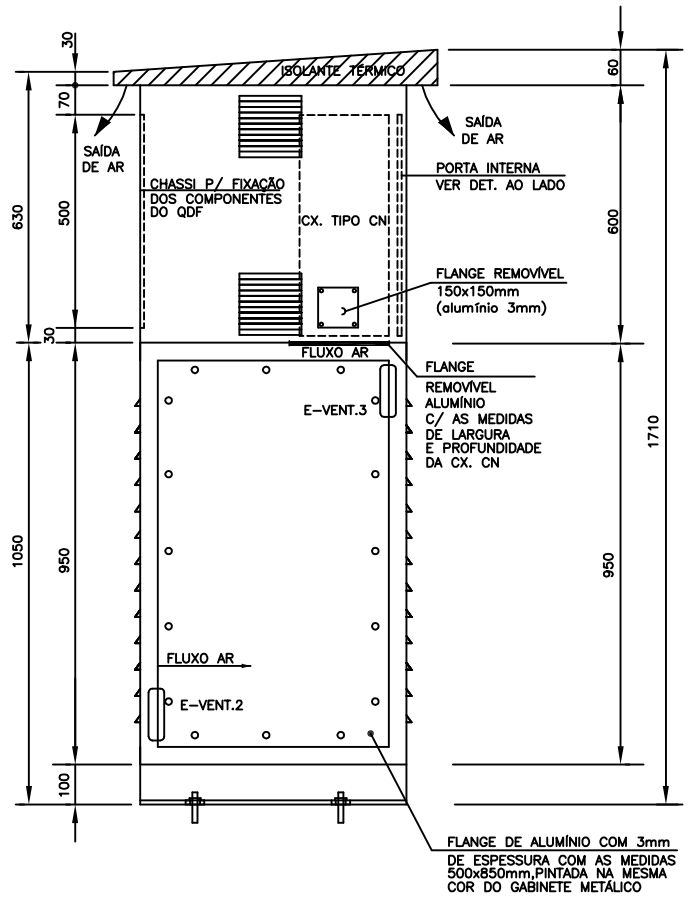


OBS: MEDIDA PADRÃO PARA TODOS OS MÓDULOS DE CUBÍCULO, PARA OS MÓDULOS DA MEDIÇÃO HOROSAZONAL A MEDIDA DE LARGURA SERÁ 1500mm COM DUAS PORTAS.
A MESMA DISTRIBUIÇÃO DE VENEZIANASE TAMPAS DE ALÍVIO DE PRESSÃO DEVERÃO SER UTILIZADAS NA PARTE POSTERIOR DO MÓDULO.

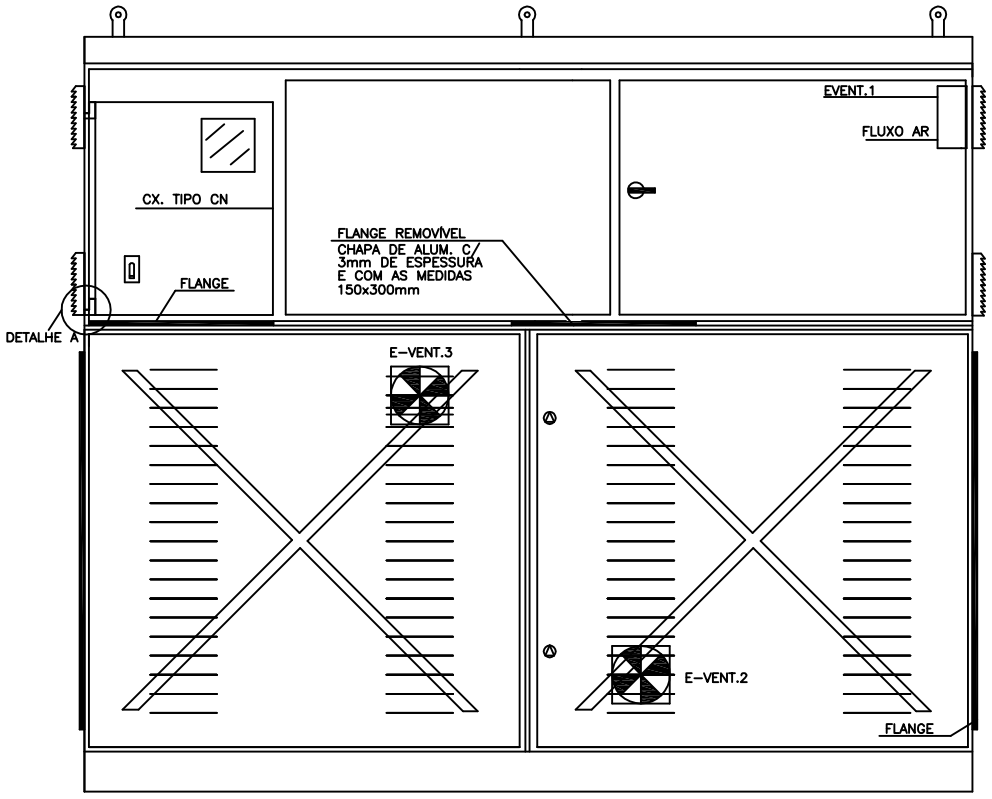
TÍTULO	ANEXO: 05	
CUBÍCULO CLASSE - 15kV ISOLAMENTO A AR AO TEMPO	PADRÃO 8B	SANEPAR



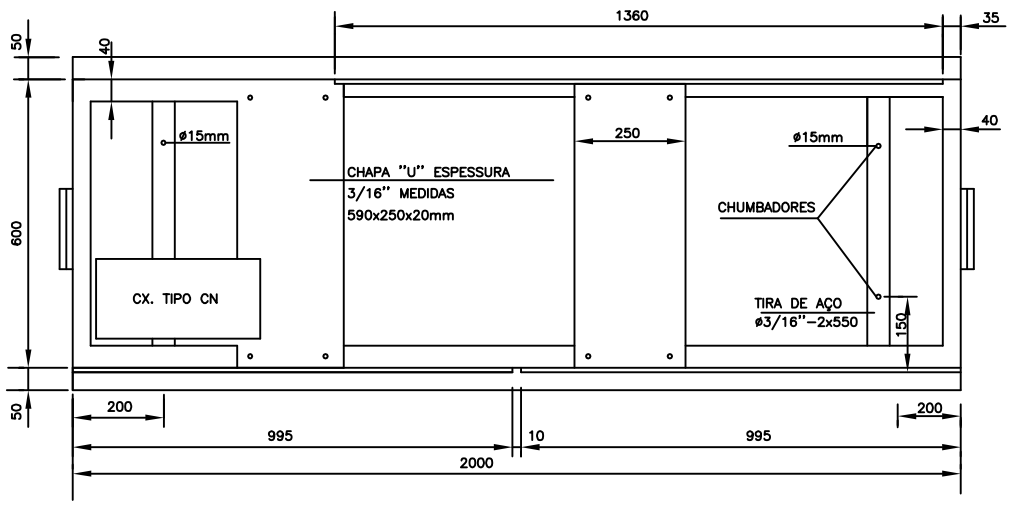
VISTA FRONTAL COM PORTAS EXTERNAS
ESC: 1:10



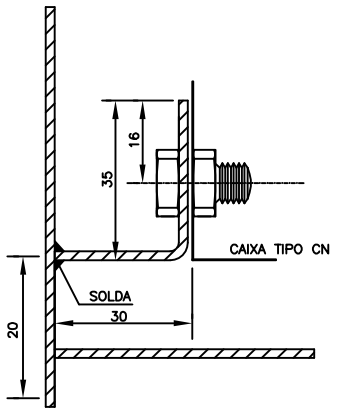
VISTA LATERAL
ESC: 1:10



DETALHE DA PORTA INTERNA
ESC: 1:10



PLANTA
ESC: 1:10



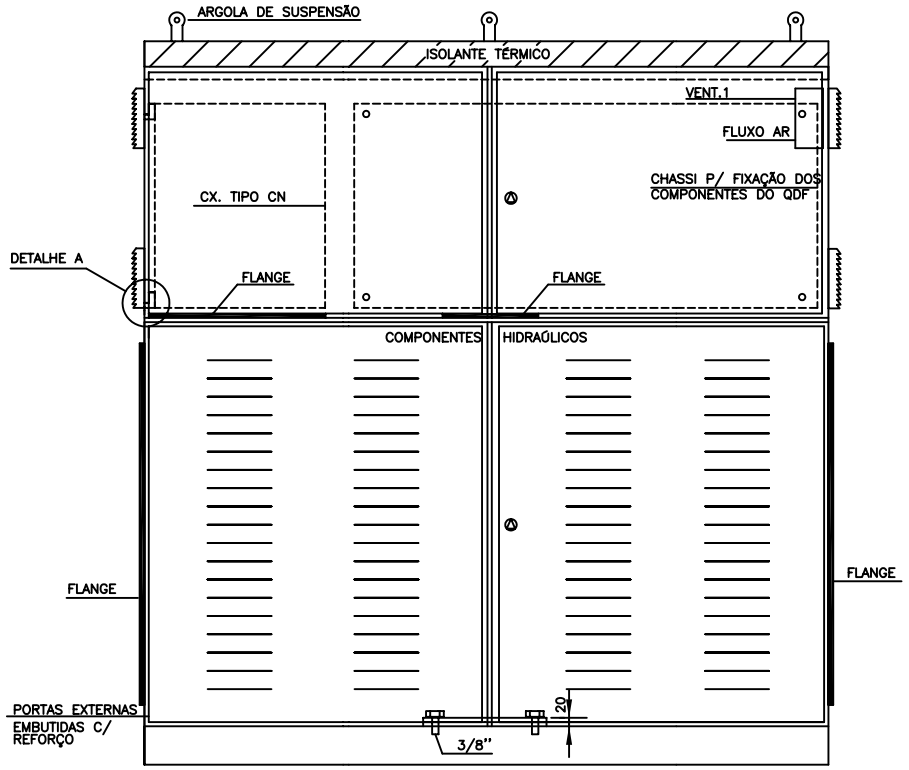
DETALHE A
ESC: 1:10

OBS: A CAIXA TIPO CN DEVERÁ TER O MESMO TRATAMENTO DA CHAPA E PINTURA DO GABINETE METÁLICO.

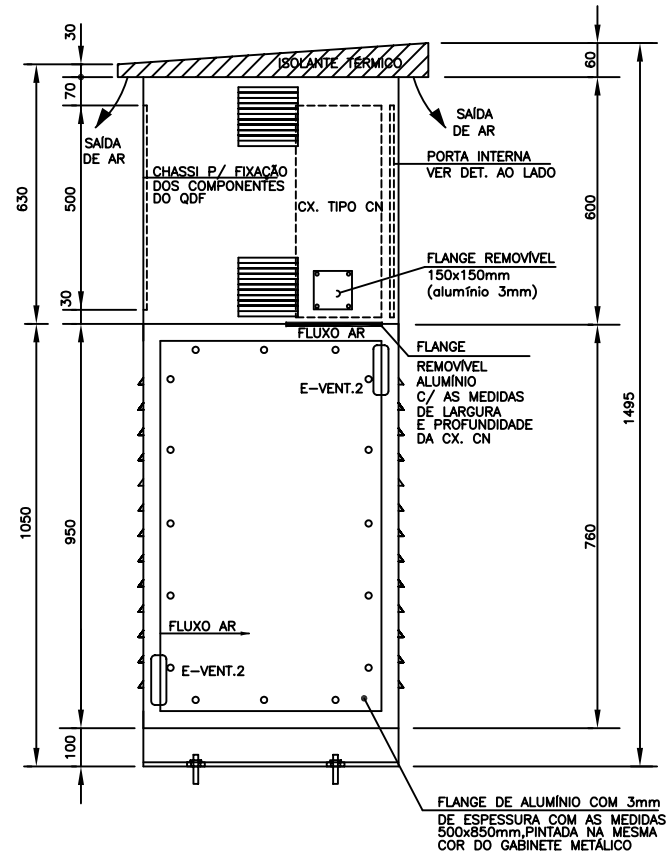
N.º	DISCRIMINAÇÃO	DATA	VISTO

SANEPAR *Companhia de Saneamento do Paraná*

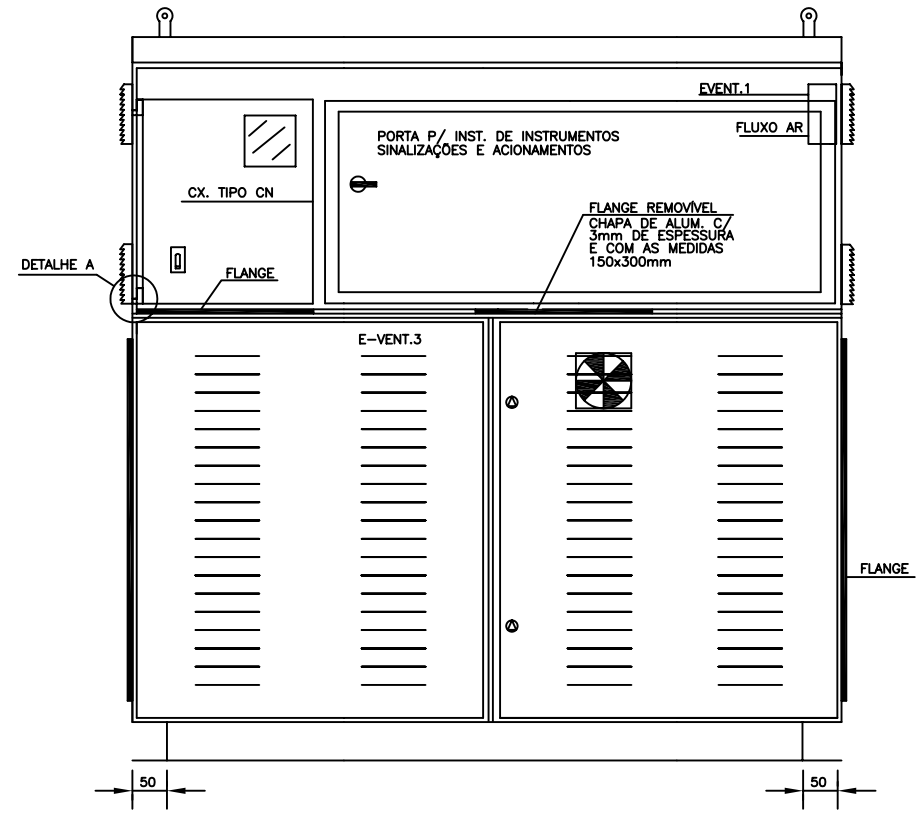
SISTEMA/MUNICÍPIO: LONDRINA/PR	FOLHA Nº: 01/01
UNIDADE/TÍTULO: EEB01 PROJETO ELÉTRICO	
CONTEÚDO: ANEXO 05 – PADRÃO 9A DESENHO MECÂNICO DO BOOSTER	DATA: 10/03/08
ÁREA Nº 01 U.C. EEB1	ESCALA: INDICADA
PROJETO: JOSÉ DA SILVA	PROJETO: 000/00
DESENVOLVIMENTO: JOÃO DOS SANTOS	ARQUIVO Nº:
DESENHISTA: ANTONIO SOARES	RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ DA SILVA CREA 11111-D



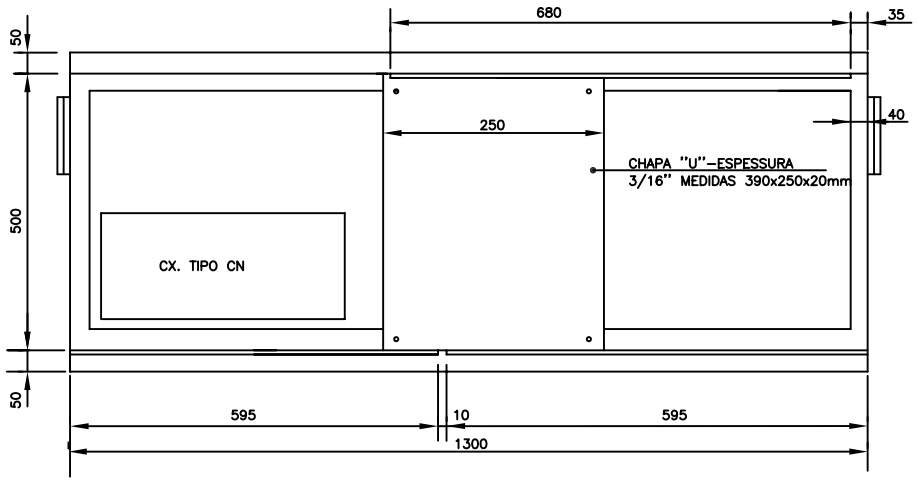
VISTA FRONTAL COM PORTAS EXTERNAS
ESC: 1:10



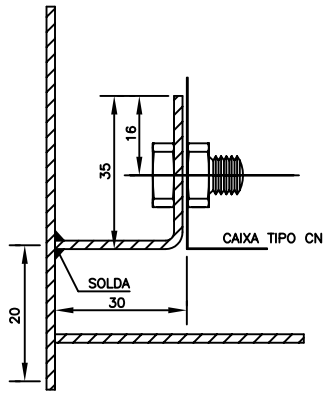
VISTA LATERAL
ESC: 1:10



DETALHE DA PORTA INTERNA
ESC: 1:10



PLANTA
ESC: 1:10



DETALHE A
ESC: 1:10

OBS: A CAIXA TIPO CN DEVERÁ TER O MESMO TRATAMENTO DA CHAPA E PINTURA DO GABINETE METÁLICO.

OBS: 1 – A CX. TIPO CN DEVERÁ TER O MESMO TRATAMENTO DA CHAPA E PINTURA DO GABINETE METÁLICO.

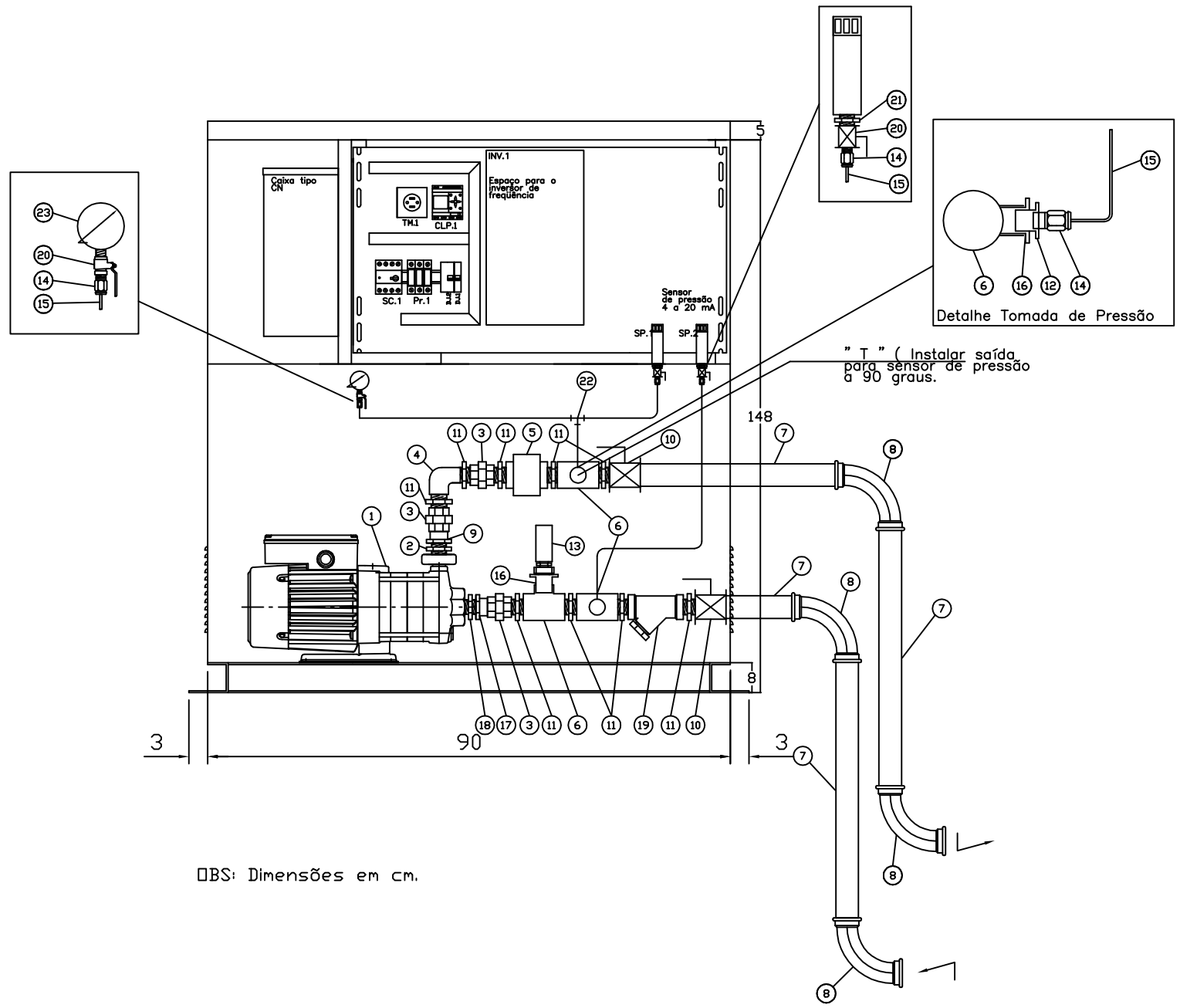
2 – O GABINETE METÁLICO PARA UMA BOMBA COM POTÊNCIA DE 6CV A 10CV PARTIDA SERÁ IDÊNTICO A ESTE DESENHO, PORÉM COM AS SEGUINTES DIMENSÕES:
- ALTURA: 1500mm
- LARGURA: 1500mm
- PROFUNDIDADE: 600mm

3 – FURAÇÃO DO RODAPÉ: ø15mm

N.º	DISCRIMINAÇÃO	DATA	VISTO

SANEPAR *Companhia de Saneamento do Paraná*

SISTEMA/MUNICÍPIO: LONDRINA/PR	FOLHA Nº: 01/01
UNIDADE/TÍTULO: EEB01 – PROJETO ELÉTRICO	
CONTEÚDO: ANEXO 05 – PADRÃO 9B – DESENHO MECÂNICO DO BOOSTER	DATA: 10/03/08
ÁREA Nº 01 — U.C. EEB1	ESCALA: INDICADA
PROJETO: JOSÉ DA SILVA	PROJETO: 000/00
DESENVOLVIMENTO: JOÃO DOS SANTOS	ARQUIVO Nº:
DESENHISTA: ANTONIO SOARES	RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ DA SILVA, CREA 11111-D



OBS: Dimensões em cm.

DADOS OPERACIONAIS

BOMBA:

MOTOR:

Q = m3/h

Hm = mca

P = CV

PRESSÃO DE SUCÇÃO: Pmin = mca

Pmax = mca

PRESSÃO DE RECALQUE: Pmin = mca

Pmax = mca

Operação através de inversor de frequência mantendo a pressão mín. = mca

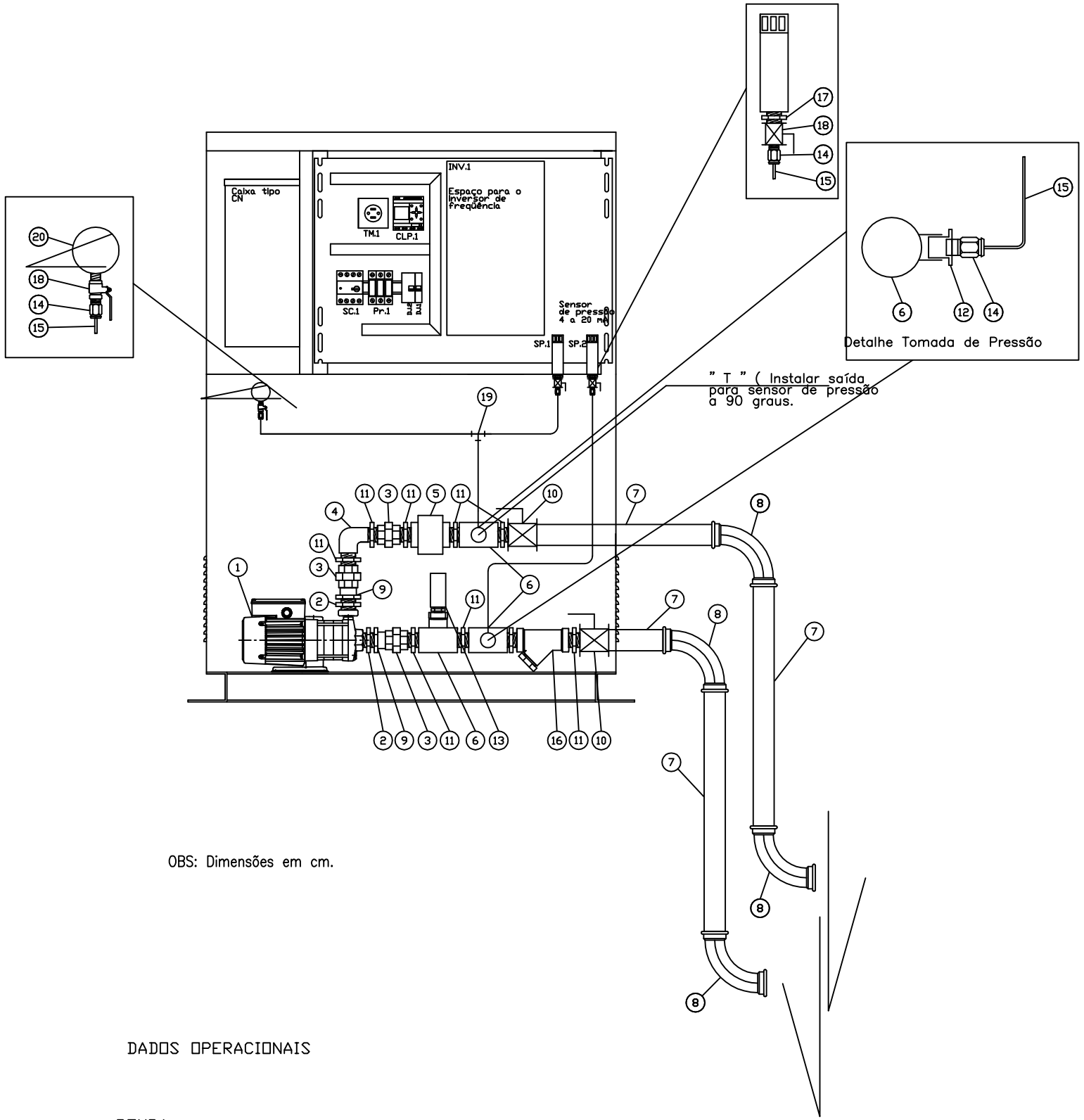
RELAÇÃO DE MATERIAL

Nº	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID	OBSERVAÇÕES
01	MOTO BOMBA MONOBLOCO HORIZONTAL	2	CJ	CONF.ESPECIF./1 RESERVA
02	NIPLE DUPLO FG, ROSCA BSP ø 1"	1	PÇ	
03	UNIÃO FG C/ ASSENTO CÔNICO DE BRONZE ø 2"	3	PÇ	
04	COTOVELO 90° FG ø 2"	1	PÇ	
05	VÁLVULA DE RETENÇÃO, COM DISCO E MOLA ø 2"	1	PÇ	CONF. ESPECIFICAÇÃO
06	TÊ DE REDUÇÃO FG ø 2" x 1"	3	PÇ	
07	TUBO AÇO, DIN 2440, ROSCAS BSP ø 2"	6,00	m	
08	CURVA 90° FG ø 2"	4	PÇ	
09	BUCHA DE REDUÇÃO FG ø 2" x 1"	1	PÇ	
10	VÁLVULA DE ESFERA COM ALAVANCA, ROSCA BSP ø 2"	2	PÇ	CONF. ESPECIFICAÇÃO
11	NIPLE DUPLO FG, ROSCA BSP ø 2"	9	PÇ	
12	BUCHA DE REDUÇÃO FG, ROSCA BSP ø 3/4 x 1/2"	2	PÇ	
13	VENTOSA DE BAIXA PRESSÃO, LATÃO ø 3/4"	1	PÇ	CONF. ESPECIFICAÇÃO
14	CONECTOR MACHO 6 mm, ROSCA BSPT 1/4", REF. F3PB6 – 1/4"	5	PÇ	PARKER OU SIMILAR
15	TUBO FLEXÍVEL DE POLIURETANO, 6 mm, REF. PU6 x 1/5 – 50	5	m	PARKER OU SIMILAR
16	BUCHA DE REDUÇÃO FG, ROSCA BSP ø 1" x 3/4"	3	PÇ	
17	BUCHA DE REDUÇÃO FG, ROSCA BSP ø 2" x 1 ½"	1	PÇ	
18	NIPLE DUPLO FG, ROSCA BSP ø 1 ½"	1	PÇ	
19	FILTRO TIPO "Y" COM CONEXÕES ROSCADAS ø 2"	1	PÇ	
20	VÁLVULA DE ESFERA VENTILADA, ROSCA BSP ø 1/4"	3	PÇ	CONF. ESPECIFICAÇÃO
21	NIPLE DUPLO LATÃO, ROSCA BSP ø 1/4"	2	PÇ	
22	TEE UNIÃO REF. JPB6, 6 mm	1	PÇ	PARKER OU SIMILAR
23	MANÔMETRO INDUSTRIAL ø 65 mm, ESCALA 0–10 Kgf/cm², TOLERÂNCIA 2% CAIXA INOX, SOQUETE LATÃO, ROSCA 1/4" BSP	1	PÇ	

N.º	DISCRIMINAÇÃO	DATA	VISTO

SANEPAR *Companhia de Saneamento do Paraná*

SISTEMA/MUNICÍPIO: LONDRINA/PR	FOLHA Nº: 01/01
UNIDADE/TÍTULO: EEB01 PROJETO ELÉTRICO	
CONTEÚDO: ANEXO 05 – PADRÃO 9C DESENHO MECÂNICO – BOOSTER 10 CV COM FILTRO	DATA: 10/03/08
ÁREA Nº 01 U.C. EEB1	ESCALA: INDICADA
PROJETO: JOSÉ DA SILVA	PROJETO: 000/00
DESENVOLVIMENTO: JOÃO DOS SANTOS	ARQUIVO Nº:
DESENHISTA: ANTONIO SOARES	RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ DA SILVA CREA 11111-D



OBS: Dimensões em cm.

DADOS OPERACIONAIS

BOMBA:

MOTOR:

Q = m3/h
Hm = mca
P = CV
PRESSÃO DE SUCÇÃO: Pmin = mca
Pmax = mca
PRESSÃO DE RECALQUE: Pmin = mca
Pmax = mca

Operação através de inversor de frequência mantendo a pressão min. = mca

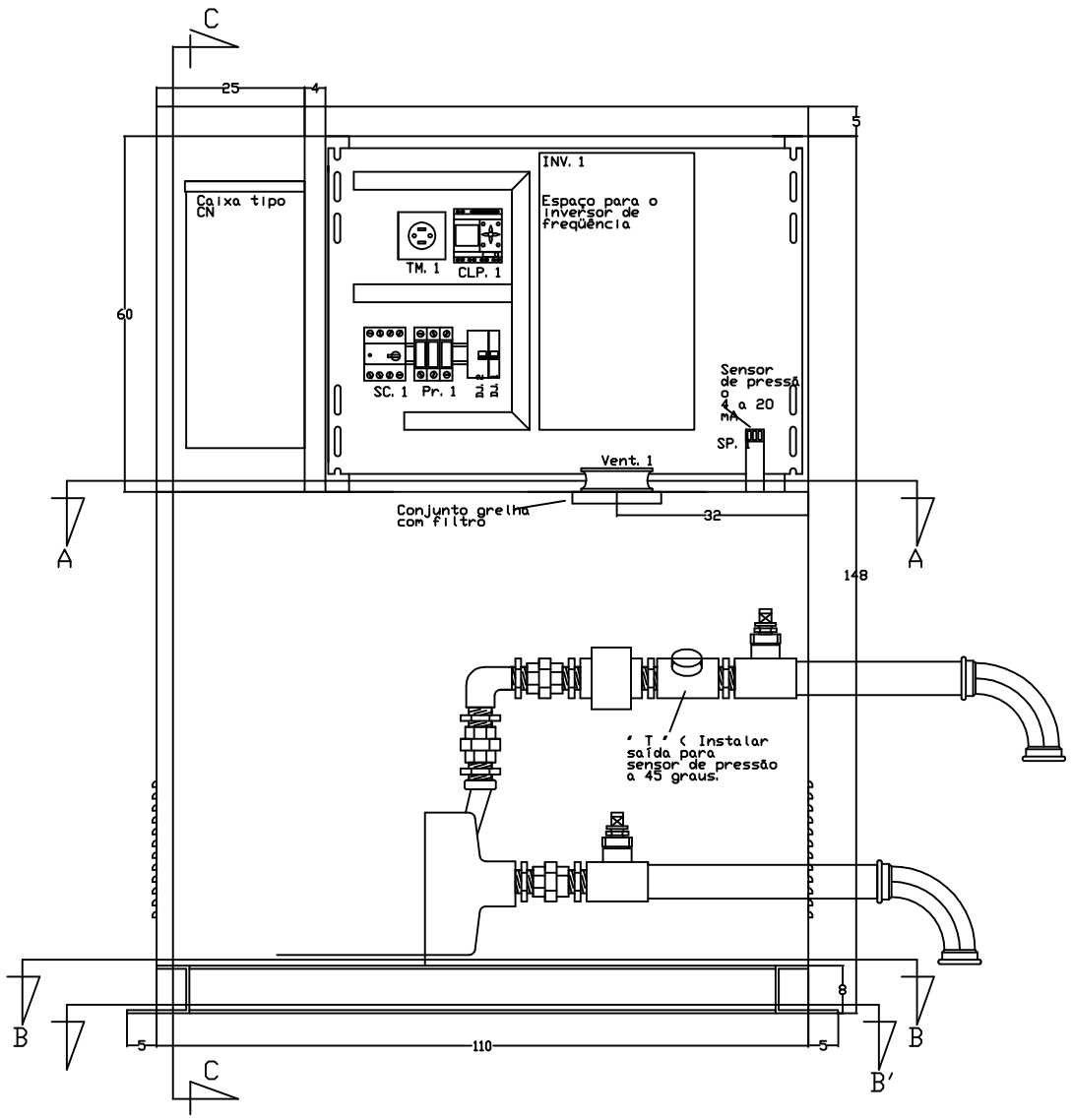
RELAÇÃO DE MATERIAL

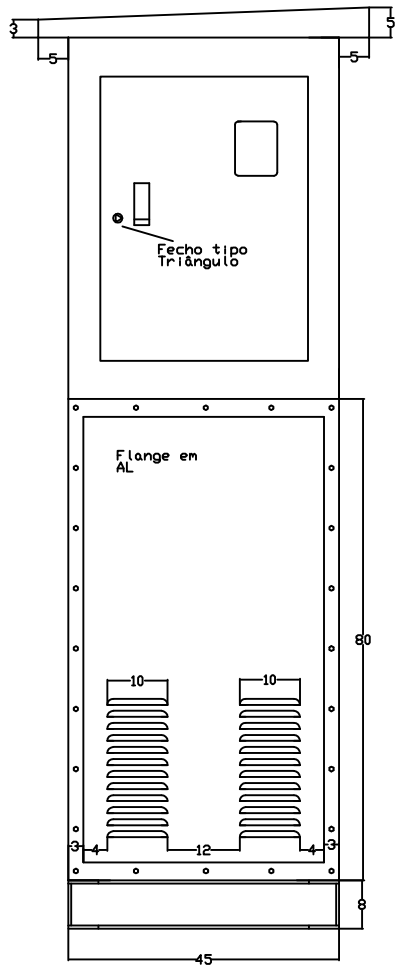
Nº	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	UNID	OBSERVAÇÕES
01	MOTO BOMBA MONOBLOCO PARA BOOSTER	2	CJ	CONF. ESPECIF./1 RESERVA
02	NIPLE DUPLO FG, ROSCA BSP ø 1"	2	PÇ	
03	UNIÃO FG C/ ASSENTO CÔNICO DE BRONZE ø 1 ½"	3	PÇ	
04	COTOVELO 90° FG ø 1 ½"	1	PÇ	
05	VÁLVULA DE RETENÇÃO, COM DISCO E MOLA ø 1 ½"	1	PÇ	CONF. ESPECIFICAÇÃO
06	TÊ DE REDUÇÃO FG ø 1 ½" x 3/4"	3	PÇ	
07	TUBO AÇO, DIN 2440, ROSCAS BSP ø 1 ½"	6,00	Metros	
08	CURVA 90° FG ø 1 ½"	2	PÇ	
09	BUCHA DE REDUÇÃO FG ø 1 ½" x 1"	2	PÇ	
10	VÁLVULA DE ESFERA COM ALAVANCA, ROSCA BSP ø 1 ½"	2	PÇ	CONF. ESPECIFICAÇÃO
11	NIPLE DUPLO FG, ROSCA BSP ø 1 ½"	8	PÇ	
12	BUCHA DE REDUÇÃO FG, ROSCA BSP ø 3/4 x 1/4"	2	PÇ	
13	VENTOSA DE BAIXA PRESSÃO ø 3/4"	1	PÇ	CONF. ESPECIFICAÇÃO
14	CONECTOR MACHO 6 mm, ROSCA BSPT 1/4", REF. F3PB6 – 1/4"	4	PÇ	PARKER OU SIMILAR
15	TUBO FLEXÍVEL DE POLIURETANO, 6 mm, REF. PU6 x 1/5 – 50	5	Metros	PARKER OU SIMILAR
16	FILTRO TIPO "Y" COM CONEXÕES ROSCADAS ø 1 ½"	1	PÇ	
17	NIPLE DUPLO LATÃO, ROSCA BSP ø 1/4"	1	PÇ	
18	VÁLVULA DE ESFERA VENTILADA, ROSCA BSP ø 1/4"	3	PÇ	CONF. ESPECIFICAÇÃO
19	TEE UNIÃO REF. JPB6, 6mm	1	PÇ	PARKER OU SIMILAR
20	MANÔMETRO INDUSTRIAL, ø 65 mm, ESCALA 0–10 Kgf/cm², TOLERÂNCIA 2%, CAIXA INOX, SOQUETE LATÃO, ROSCA 1/4" BSP	0	PÇ	

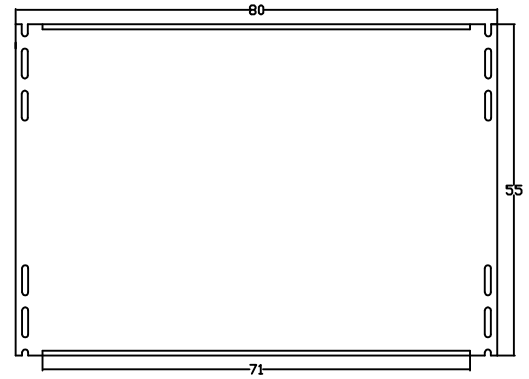
N.º	DISCRIMINAÇÃO	DATA	VISTO

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná

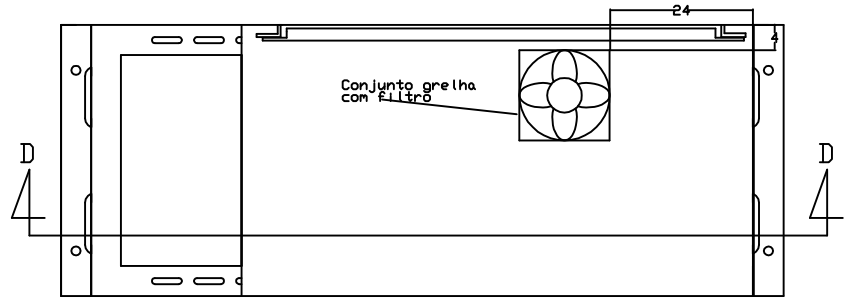
SISTEMA/MUNICÍPIO: LONDRINA/PR	FOLHA Nº: 01/01
UNIDADE/TÍTULO: EEB01 PROJETO ELÉTRICO	
CONTEÚDO: ANEXO 05 – PADRÃO 9D DESENHO MECÂNICO – BOOSTER 3 CV COM FILTRO	DATA: 10/03/08
ÁREA Nº 01 U.C. EEB1	ESCALA: INDICADA
PROJETO: JOSÉ DA SILVA	PROJETO: 000/00
DESENVOLVIMENTO: JOÃO DOS SANTOS	ARQUIVO Nº:
DESENHISTA: ANTONIO SOARES	RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ DA SILVA CREA 11111-D





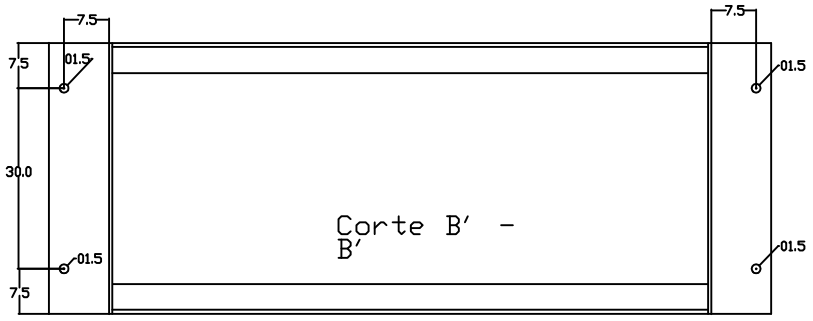


Detalhe do montante para o equipamento elétrico

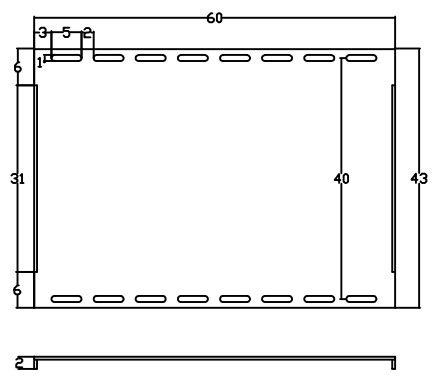


B'

Corte D - D

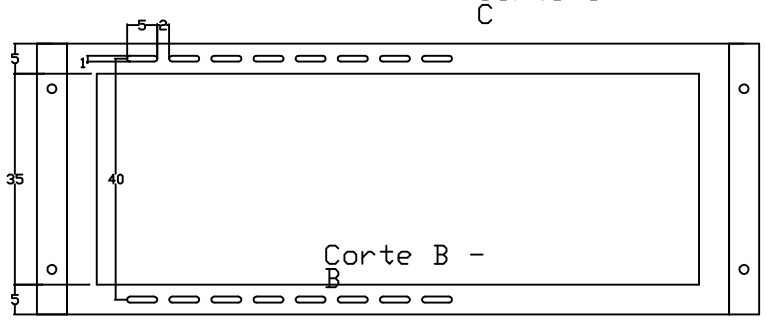


Corte A - A



Chapa em aço para fixação do conjunto motobomba com 4mm de espessura e dobra lateral.

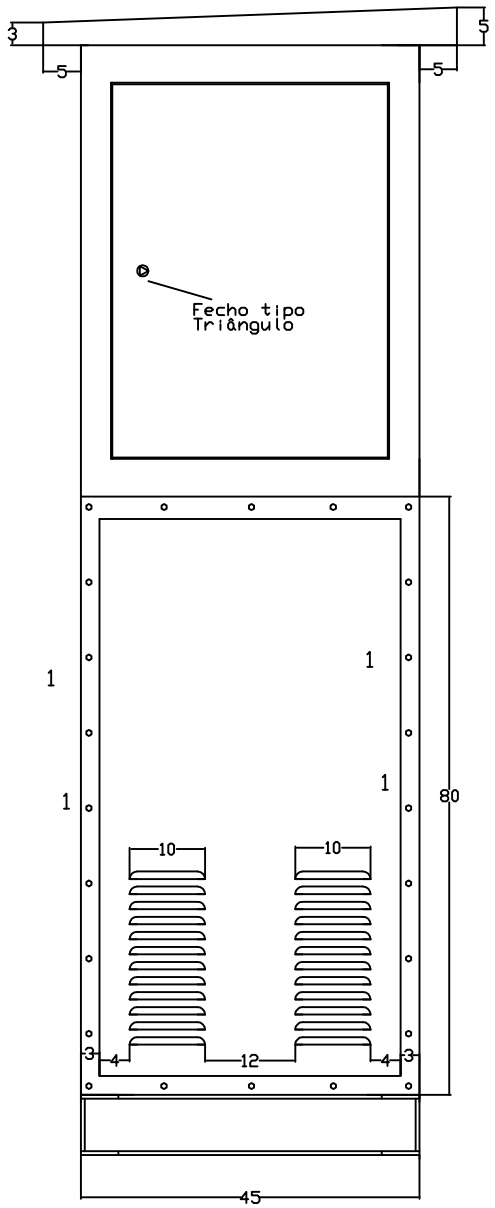
Corte C - C



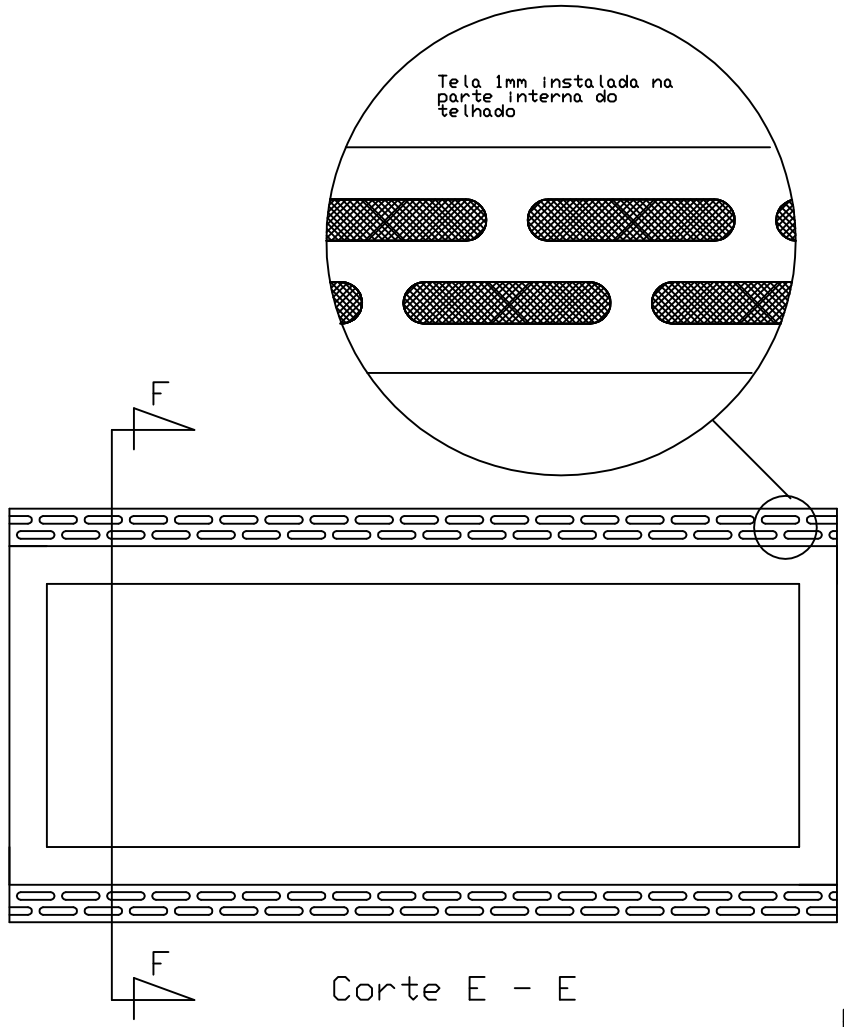
N.º	DISCRIMINAÇÃO	DATA	VISTO

SANEPAR *Companhia de Saneamento do Paraná*

SISTEMA/MUNICÍPIO: LONDRINA/PR	FOLHA Nº: 01/01
UNIDADE/TÍTULO: EEB01 PROJETO ELÉTRICO	
CONTEÚDO: ANEXO 05 – PADRÃO 9E DESENHO MECÂNICO–ARMÁRIO P/ BOOSTER ATÉ 7,5 CV	DATA: 10/03/08
ÁREA Nº 01 U.C. EEB1	ESCALA: INDICADA
PROJETO: JOSÉ DA SILVA	RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ DA SILVA CREA 11111-D
DESENVOLVIMENTO: JOÃO DOS SANTOS	PROJETO: 000/00
DESENHISTA: ANTONIO SOARES	ARQUIVO Nº



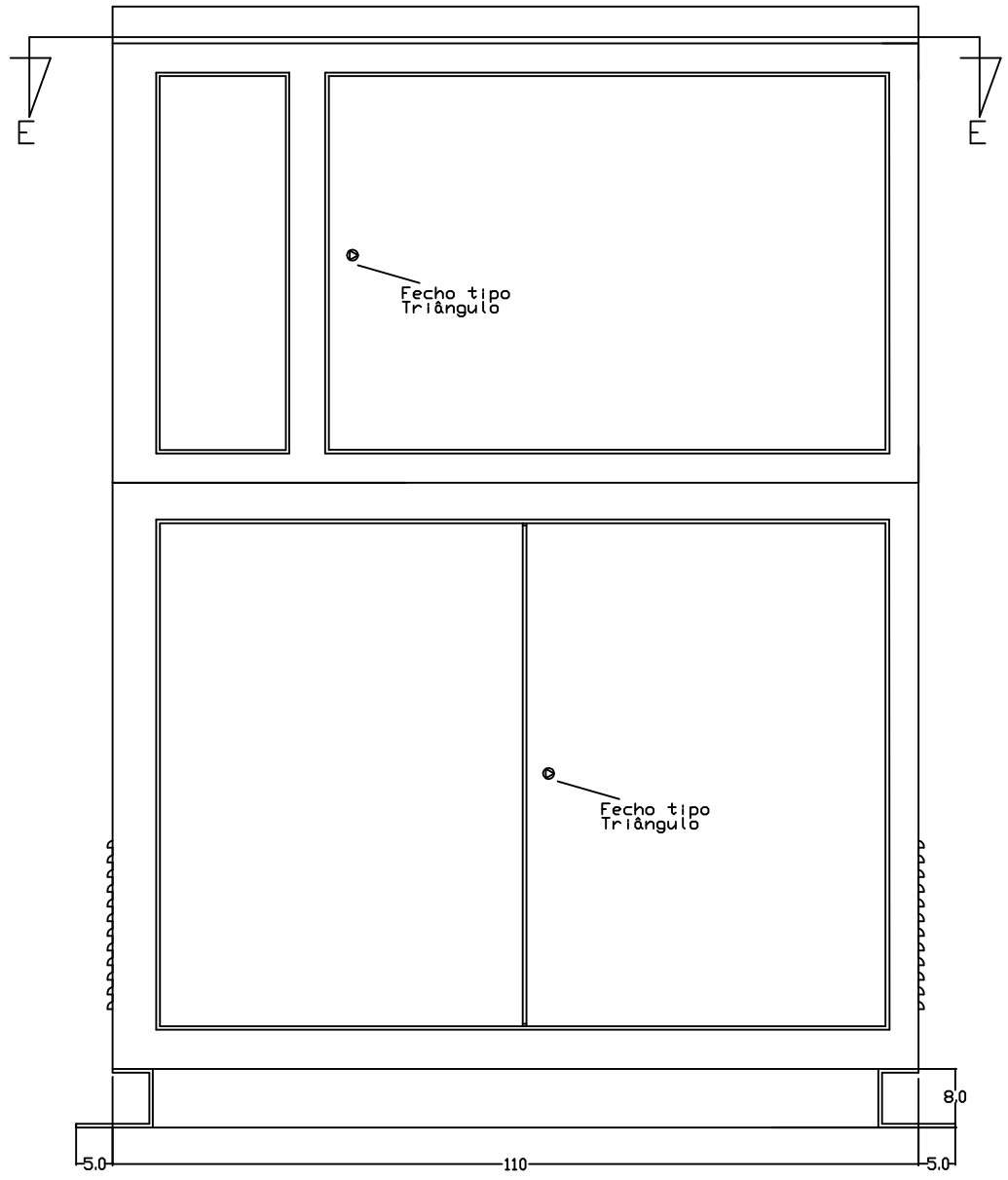
Vista lateral



Corte E - E

Detalhe do telhado

Corte F - F

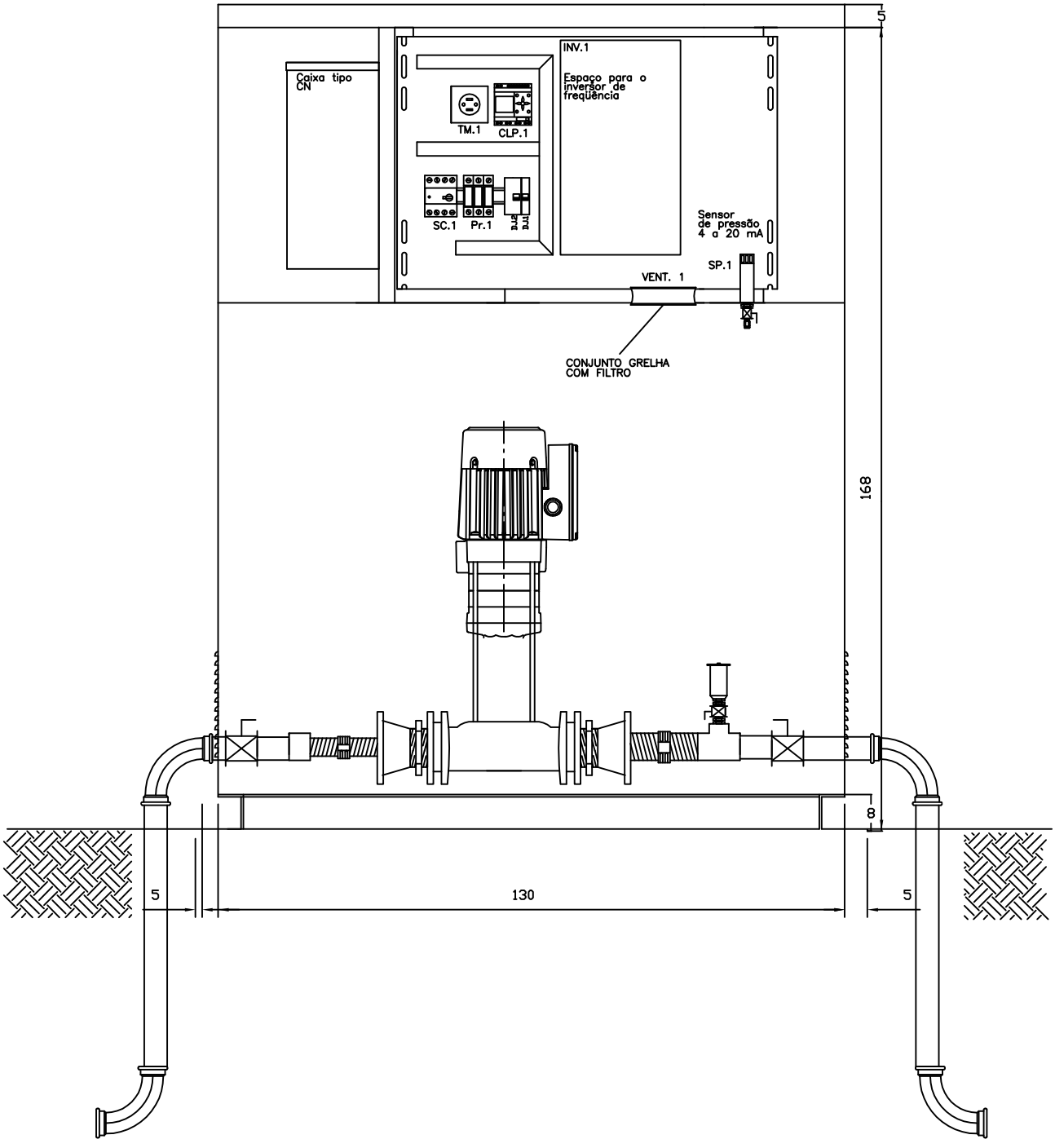


Vista frontal

N.º	DISCRIMINAÇÃO	DATA	VISTO

SANEPAR *Companhia de Saneamento do Paraná*

SISTEMA/MUNICÍPIO: LONDRINA/PR	FOLHA Nº: 01/01
UNIDADE/TÍTULO: EEB01 — PROJETO ELÉTRICO	
CONTEÚDO: ANEXO 05 – PADRÃO 9F — DESENHO MECÂNICO–ARMÁRIO P/ BOOSTER ATÉ 7,5 CV	DATA: 10/03/08
ÁREA Nº 01 — U.C. EEB1	ESCALA: INDICADA
PROJETO: JOSÉ DA SILVA	PROJETO: 000/00
DESENVOLVIMENTO: JOÃO DOS SANTOS	
DESENHISTA: ANTONIO SOARES	ARQUIVO Nº:
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ DA SILVA, CREA 11111-D	



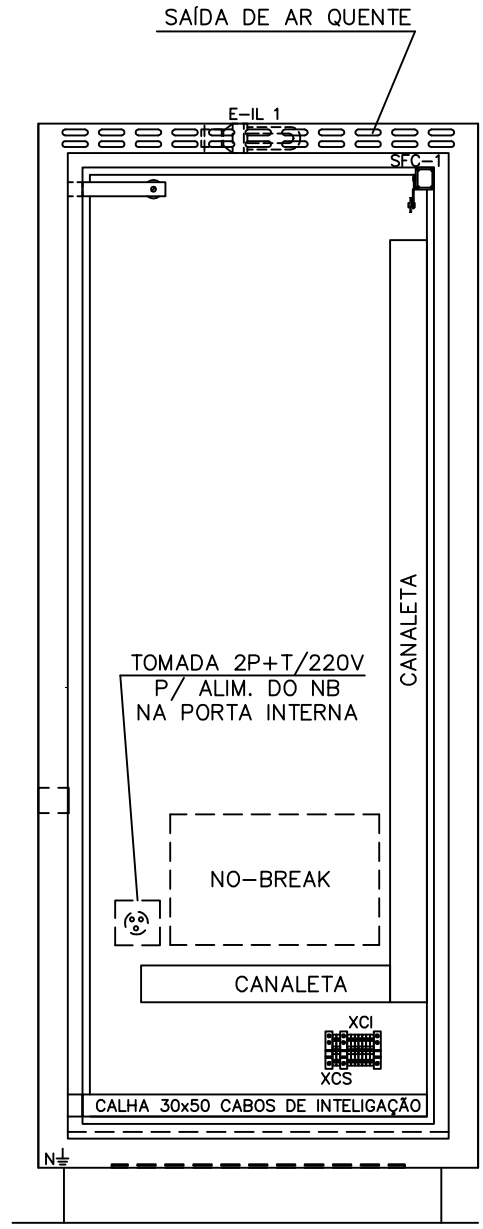
TÍTULO

GABINETE METÁLICO PARA BOOSTER COM 1 BOMBA NA VERTICAL ATÉ 5 CV

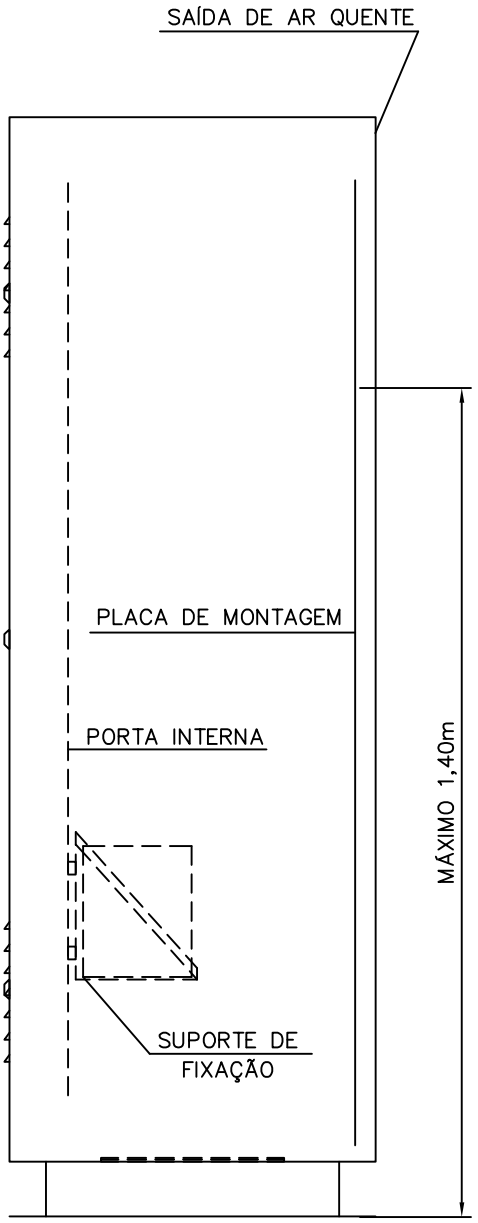
ANEXO: 05

PADRÃO 9G

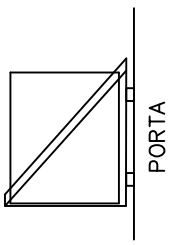
SANEPAR



VISTA FRONTAL SEM PORTA EXTERNA



VISTA LATERAL



SUPORTE PARA FIXAR
O NO-BREAK NO LADO
INTERNO DA PORTA
(PESO APROXIMADO 33kg)

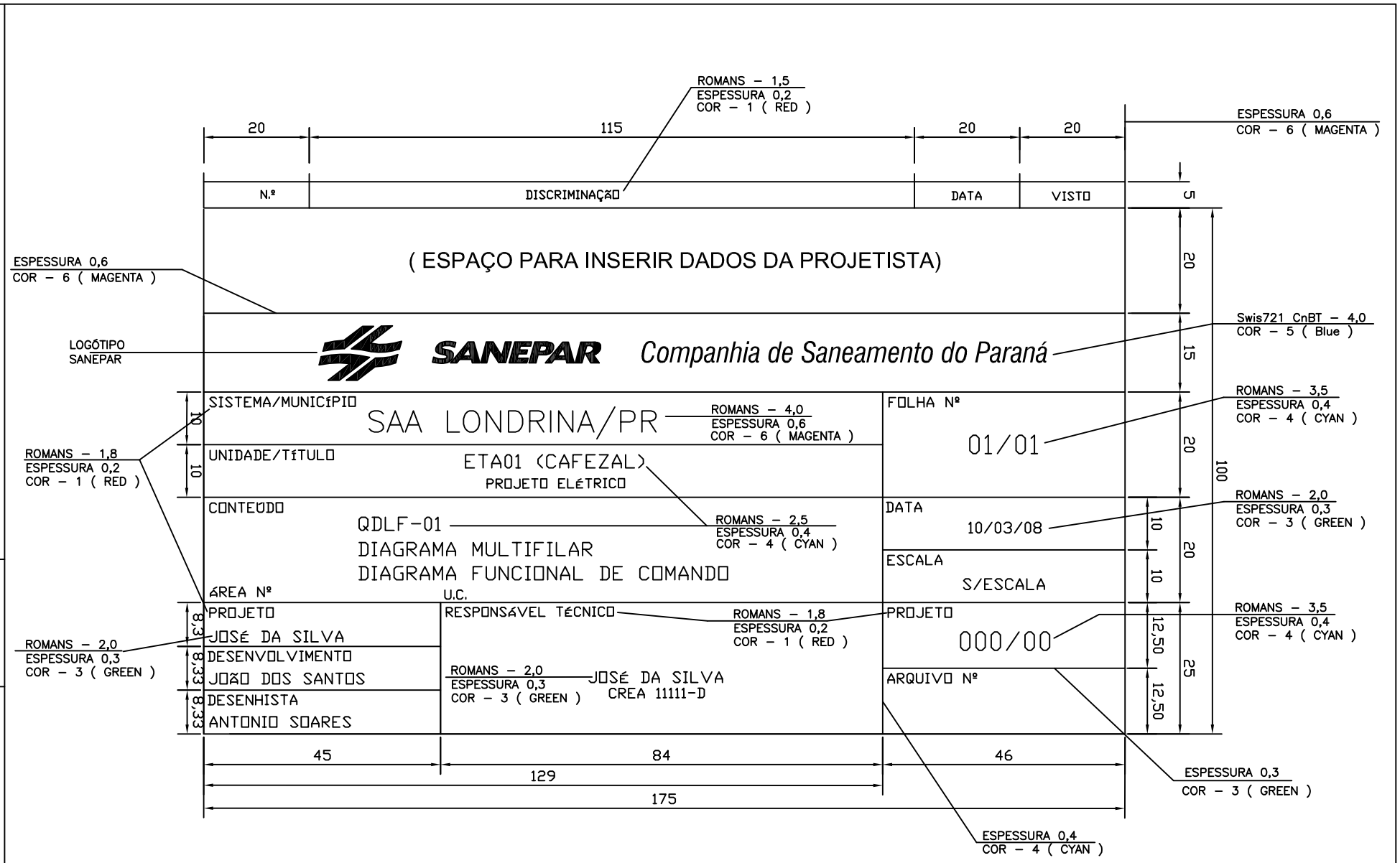
TÍTULO	ANEXO: 05	
DETALHE DE FIXAÇÃO DE NOBREAK EM QDLF	PADRÃO10A	SANEPAR

TÍTULO

CARIMBO MODELO
FORMATO A0, A1, A2 e A3

ANEXO:
06

SANEPAR



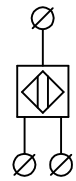
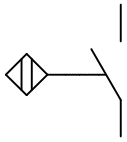
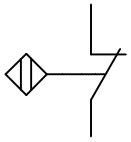
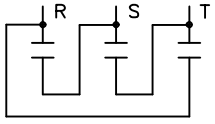
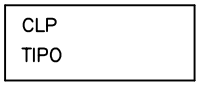
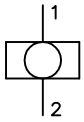
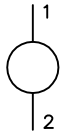
TÍTULO

CARIMBO
MODELO FORMATO A4

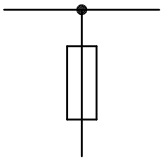
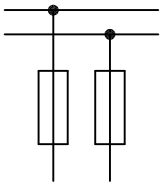
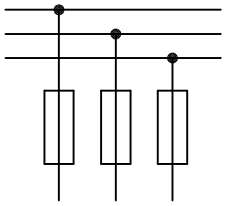
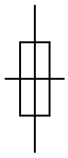
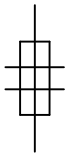
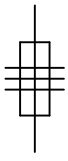
ANEXO:

06

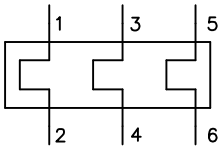
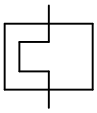
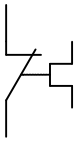
SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	B	RELÉ FOTOELÉTRICO
	B	CONTATO DO RELÉ FOTOELÉTRICO – NA
	B	CONTATO DO RELÉ FOTOELÉTRICO – NF
	C	CAPACITOR
	C	CAPACITOR
	CLP	CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL
	E–IL	LÂMPADA FLUORESCENTE
	E–IL	LÂMPADA INCANDESCENTE

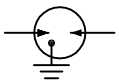
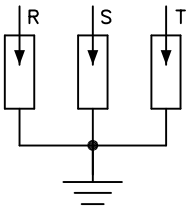
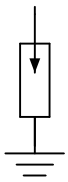
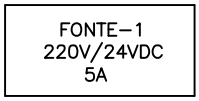
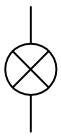
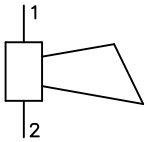
TÍTULO	ANEXO:	
SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO	07	SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	E–VENT	VENTILADOR
	F	FUSÍVEL–1 FASE
	F	FUSÍVEL–2 FASES
	F	FUSÍVEL–3 FASES
	F	FUSÍVEL–1 FASE
	F	FUSÍVEL–2 FASES
	F	FUSÍVEL–3 FASES

TÍTULO	ANEXO:	
SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO	07	SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	FB	RELÉ BIMETÁLICO
	FB	RELÉ BIMETÁLICO
	FB	CONTATO DO RELÉ BIMETÁLICO
27	FF–27	RELÉ DE SUBTENSÃO
49	FF–49	RELÉ TÉRMICO
50 51	FF–50/51	RELÉ DE SOBRECORRENTE FUNÇÃO INSTANTÂNEO E TEMPORIZADO
50N 51N	FF–50/51N	RELÉ DE SOBRECORRENTE DE NEUTRO – FUNÇÃO INSTANTÂNEO E TEMPORIZADO
59	FF–59	RELÉ DE SOBRETENSÃO
63	FF–63	RELÉ DE PRESSÃO DE GÁS (BUCHHOLZ)
86	FF–86	RELÉ AUXILIAR DE BLOQUEIO
87	FF–87	RELÉ DE PROTEÇÃO DIFERENCIAL

TÍTULO	ANEXO:	
SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO	07	SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	FLP	PROTETOR DE SURTO DE TENSÃO EM LINHA FÍSICA
	FPR	PÁRA RAIO DE LINHA
	FPR	PÁRA RAIO DE LINHA
	FPRIM	BOBINA DO RELÉ PRIMÁRIO
	FTE	FONTE DE TENSÃO CONTÍNUA
	G	GERADOR
	H	LÂMPADA DE SINALIZAÇÃO
	HS	SIRENE

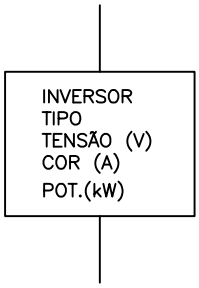
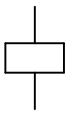
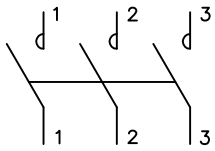
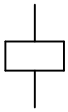
TÍTULO

SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO

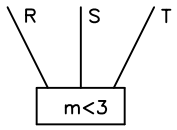
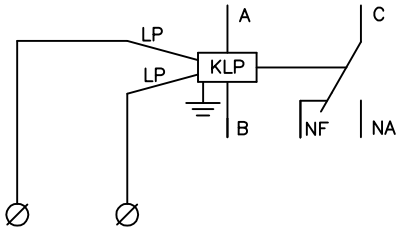
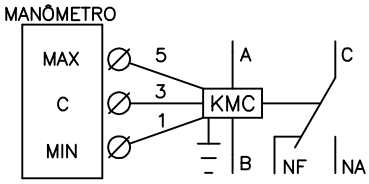
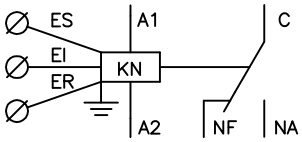
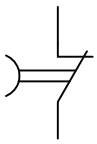
ANEXO:

07

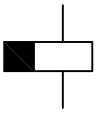
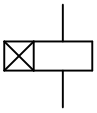
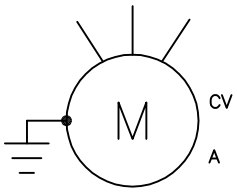
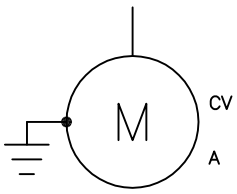
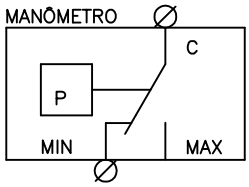
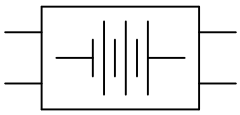
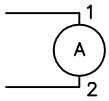
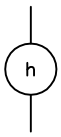
SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	INV.	INVERSOR DE FREQUÊNCIA
	K	CONTATOR DE FORÇA
	K	CONTATO DE FORÇA
	K	CONTATO DE FORÇA
	KA	CONTATOR AUXILIAR
	KA	CONTATO AUXILIAR NA
	KA	CONTATO AUXILIAR NF

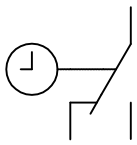
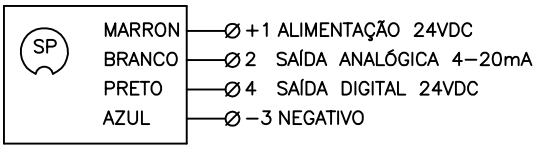
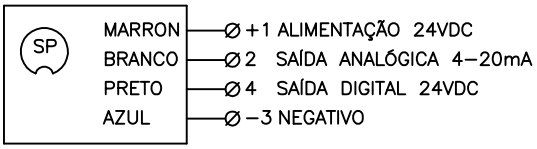
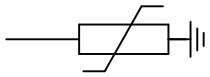
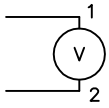
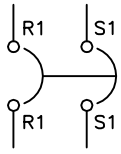
TÍTULO	ANEXO:	
SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO	07	SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	KFF	RELÉ FALTA DE FASE
	KLP	RELÉ DE LINHA PRIVATIVA
	KMC	RELÉ PARA MANÔMETRO
	KN	RELÉ DE NÍVEL
	KT	CONTATO TEMPORIZADO–NA
	KT	CONTATO TEMPORIZADO–NF
	KT	CONTATO TEMPORIZADO REVERSIVO

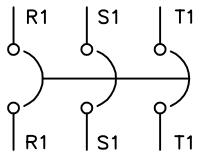
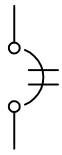
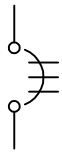
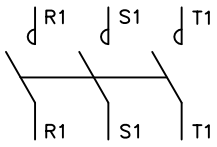
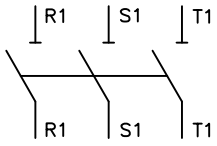
TÍTULO	ANEXO:	
SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO	07	SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	KT	RELÉ DE TEMPO NO REPOUSO
	KT	RELÉ DE TEMPO NO TRABALHO
	M	MOTOR
	M	MOTOR
		MANÔMETRO E/OU PRESOSTATO
	N–BK	NO–BREAK
	PA	AMPERÍMETRO
	PCH	HORÍMETRO

TÍTULO	ANEXO:	
SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO	07	SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	PIH	CONTATO DO INTERRUPTOR HORÁRIO
	PIH	INTERRUPTOR HORÁRIO
	PIT	SENSOR DE PRESSÃO COM INDICAÇÃO
	PT	SENSOR DE PRESSÃO SEM INDICAÇÃO
	PRS	PROTETOR CONTRA SURTO DE TENSÃO
	PV	VOLTÍMETRO
	Q	DISJUNTOR MONOPOLAR
	Q	DISJUNTOR BIPOLAR

TÍTULO	ANEXO:	
SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO	07	SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	Q	DISJUNTOR TRIPOLAR
	Q	DISJUNTOR MONOPOLAR
	Q	DISJUNTOR BIPOLAR
	Q	DISJUNTOR TRIPOLAR
	QCC	CHAVE SECCIONADORA SOB CARGA
	QCC	CHAVE SECCIONADORA SOB CARGA
	QSC	CHAVE SECCIONADORA

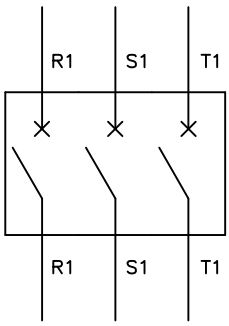
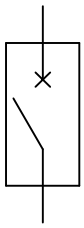
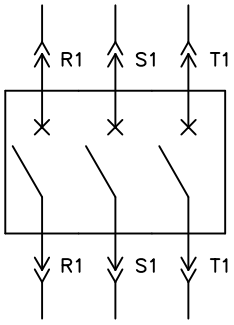
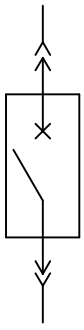
TÍTULO

SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO

ANEXO:

07

SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	QSC	CHAVE SECCIONADORA
	Q–52	DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO
	Q–52	DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO
	Q–52	DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO EXTRAÍVEL
	Q–52	DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO EXTRAÍVEL

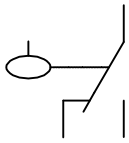
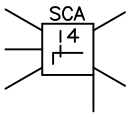
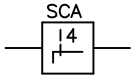
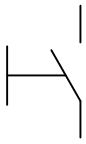
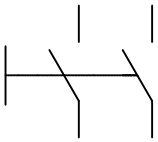
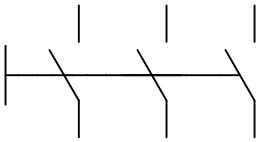
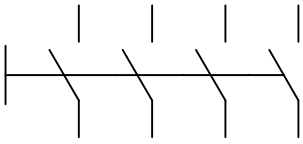
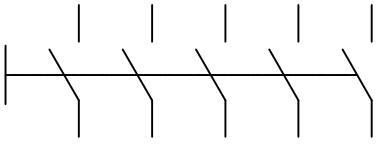
TÍTULO

SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO

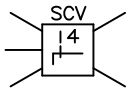
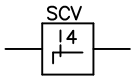
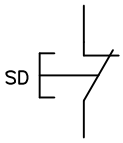
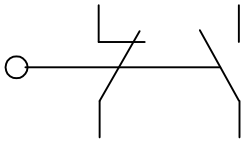
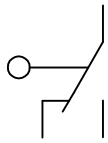
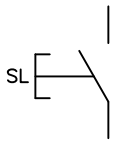
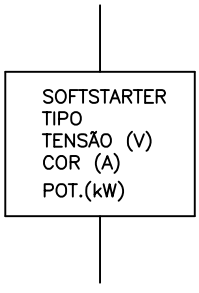
ANEXO:

07

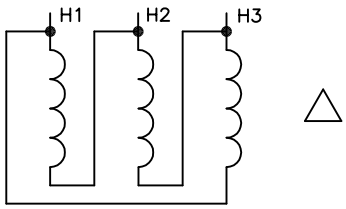
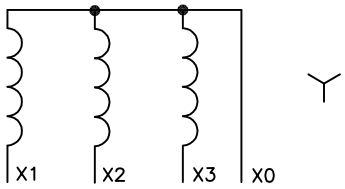
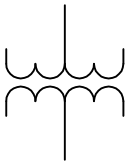
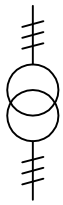
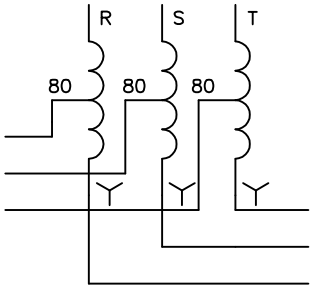
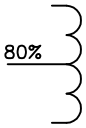
SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	SB	CHAVE BÓIA
	SCA	CHAVE COMUTADORA AMPERIMÉTRICA
	SCA	CHAVE COMUTADORA AMPERIMÉTRICA
	SCC	CHAVE SELETORA DE COMANDO–1 PÓLO
	SCC	CHAVE SELETORA DE COMANDO–2 PÓLOS
	SCC	CHAVE SELETORA DE COMANDO–3 PÓLOS
	SCC	CHAVE SELETORA DE COMANDO–4 PÓLOS
	SCC	CHAVE SELETORA DE COMANDO–5 PÓLOS

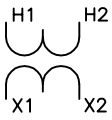
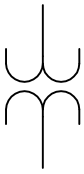
TÍTULO	ANEXO:	
SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO	07	SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	SCV	CHAVE COMUTADORA VOLTIMÉTRICA
	SCV	CHAVE COMUTADORA VOLTIMÉTRICA
	SD	BOTÃO DESLIGA
	SFC	CHAVE FIM DE CURSO
	SFC	CHAVE FIM DE CURSO CONTATO REVERSIVO
	SL	BOTÃO LIGA
	SOFT	SOFTSTARTER

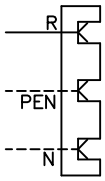
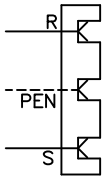
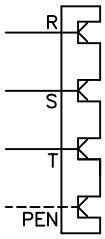
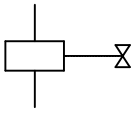
TÍTULO	ANEXO:	
SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO	07	SANEPAR

SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	T	TRANSFORMADOR DE FORÇA
	T	TRANSFORMADOR DE FORÇA
	T	TRANSFORMADOR DE FORÇA
	T	TRANSFORMADOR DE FORÇA
	TAT	AUTO TRAFO DE PARTIDA
	TAT	AUTO TRAFO DE PARTIDA

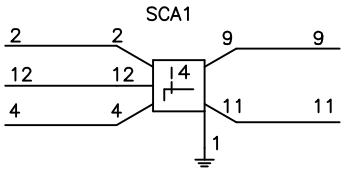
TÍTULO	ANEXO:	
SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO	07	SANEPAR

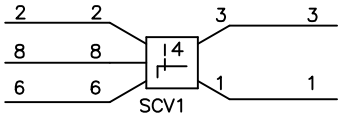
SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	TC	TRANSFORMADOR DE CORRENTE
	TP	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
	TP	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
	TRV	ESTABILIZADOR DE TENSÃO
	T	TERRA
	UCP	UNIDADE DE CONTROLE E PROTEÇÃO
	XCI	BORNE DE COMANDO INTERNO
	XCS	BORNE DE COMANDO SAÍDA
	XFI	BORNE DE FORÇA INTERNO
	XFS	BORNE DE FORÇA SAÍDA
	XM	MUFLA TERMINAL
	XP	BUCHA DE PASSAGEM

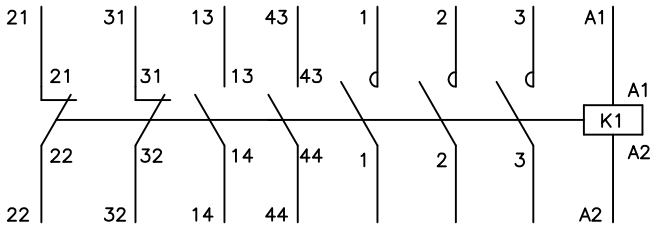
TÍTULO	ANEXO:	
SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO	07	SANEPAR

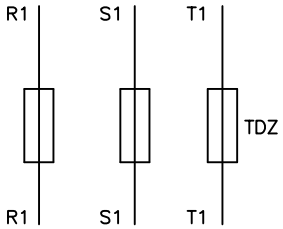
SÍMBOLO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	X–TM	TOMADA MONOFÁSICA 1ø127V
	X–TM	TOMADA BIFÁSICA 2ø220V
	X–TM	TOMADA TRIFÁSICA 3ø220V
	Y	VÁLVULA SOLENÓIDE
		LIGAÇÃO DELTA
		LIGAÇÃO ESTRELA

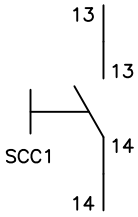
TÍTULO	ANEXO:	
SIMBOLOGIA - QUADROS DE COMANDO	07	SANEPAR

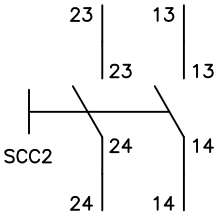


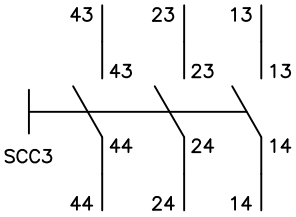


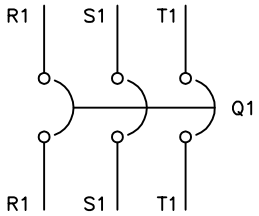


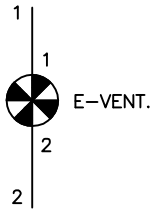


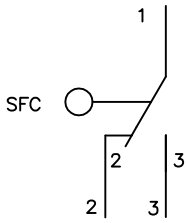


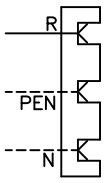


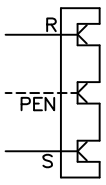


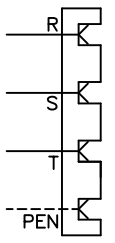


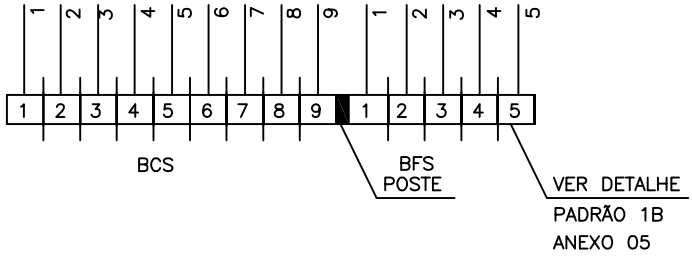




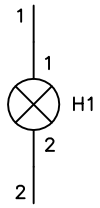


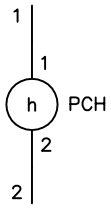


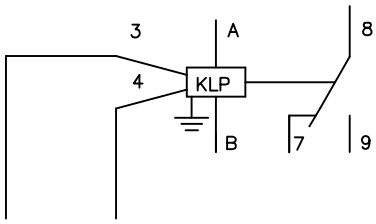


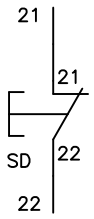


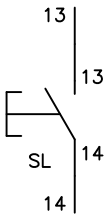
TÍTULO	ANEXO:	
EXEMPLO DE ANILHAMENTO	07	SANEPAR

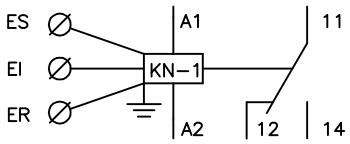


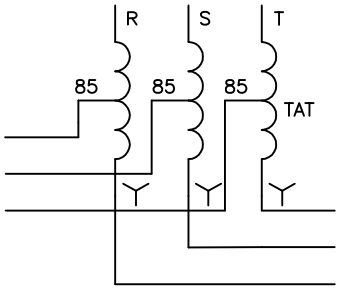


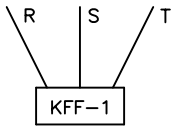












TÍTULO	ANEXO:	
EXEMPLO DE ANILHAMENTO	07	SANEPAR

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ - SANEPAR

LISTA DE MATERIAIS

SISTEMA/MUNICÍPIO: SAA / JAB **UNIDADE: EEB02** **EQUIPAMENTO: QDLF-01**
PROJETO: 705/07 **FABRICANTE: SANEPAR** **PATRIMÔNIO: 111111**
ARQUIVO Nº:

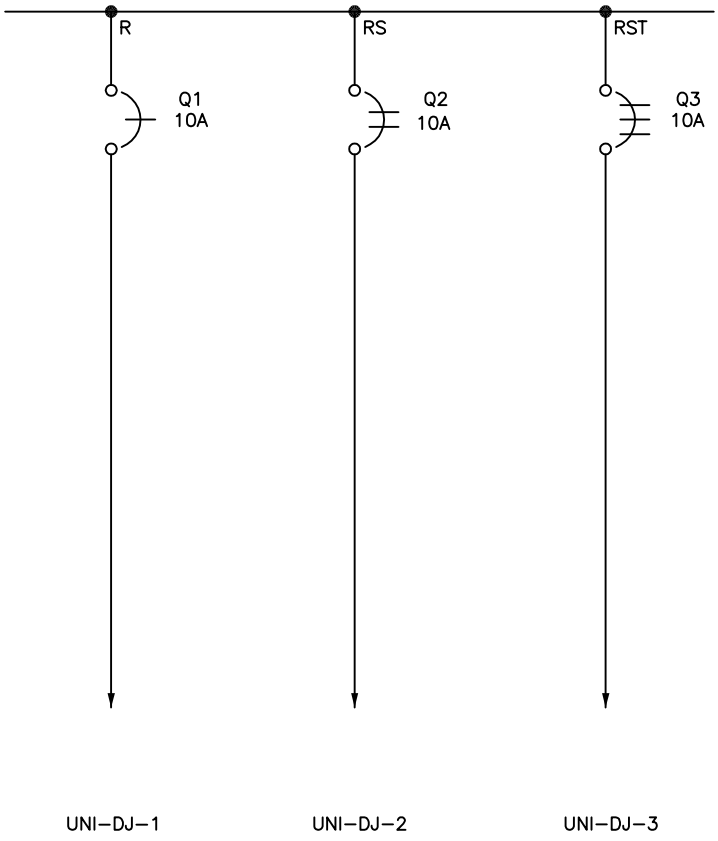
ITEM	SÍMBOLO	ESPECIFICAÇÃO	REF. / SIMILAR	QT
1	QCC1	SECCIONADORA, TIPO 3NP42 70, 250A, COM FUSÍVEL NH CORRENTE NOMINAL 200A, T01	SIEMENS	1
2	QV, Q1B, Q1A, QA, QVI	DISJUNTOR 1 PÓLO, CORRENTE NOMINAL 6A, CURVA C, 18KA 220/127V, TIPO 5SX2 106–7	SIEMENS	12
3	Q2, Q3	DISJUNTOR 2 PÓLOS, CORRENTE NOMINAL 16A, CURVA C, 18KA 220/127V, TIPO 5SX2 216–7	SIEMENS	2
4	Q1	DISJUNTOR 3 PÓLOS, CORRENTE NOMINAL 16A, CURVA C, 18KA 220/127V, TIPO 5SX2 316–7	SIEMENS	1
5	QC1	DISJUNTOR 3 PÓLOS, CORRENTE NOMINAL 63A, 65KA 220/240V, TIPO 3VF22-13-0FN41	SIEMENS	1
6	SCV1	COMUTADOR MANUAL PARA VOLTÍMETRO TIPO V3/16E	SEMITRANS	1
7	PV1	VOLTÍMETRO SISTEMA FERRO MÓVEL, DIMENSÕES 96X96 mm, ESCALA 0 – 300V, CÓDIGO M90111300	SIEMENS	1
8	TC1S	TRANSFORMADOR DE CORRENTE, TIPO 4NF02 22 - 2JE20 RELAÇÃO 200 / 5A	SIEMENS	1
9	SLA1, SR1	BOTÃO DE COMANDO TIPO BP2/01 + BLOCO E-111 (PRETO)	ACE	2
10	PA1	AMPERÍMETRO SISTEMA FERRO MÓVEL, DIMENSÕES 96 X 96 mm, ESCALA 200/400/5A	ABB	1
11	KC1	CONTATOR TRIPOLAR Ie AC3 80A, BOBINA 220V 60HZ, TIPO 3RT10 45-1AN10	SIEMENS	1
12	C1	CAPACITOR TRIFÁSICO 12,5KVAR, 220V 60HZ, MODELO MT125-220 + CAIXA MTC6	SIEMENS	1
13	SFC1	CHAVE FIM DE CURSO EM TERMOPLASTICO, 4A/230VCA, IP 67, 500V, TIPO ZV1H 236 11Z	ACE	1
14	E-VENT1	MICROVENTILADOR TIPO E-11, 115-230V, 60HZ	VENTISILVA	1
15	E-IL1	CONJUNTO DE ILUMINAÇÃO INTERNA, COMPOSTO DE REATOR ELETRÔNICO 220V, 60HZ, SOQUETES, PRESILHAS E LÂMPADA FLUORESCENTE 15W	PHILIPS	1
16	XTM1, XTM2	TOMADA UNIVERSAL 2P + T, 15A,125/250V,CÓDIGO 543 23	PIAL	2
17	XTM3	TOMADA 3P, 20A,125/250V, CÓDIGO 543 21 COM PLUG CÓDIGO 543 41	PIAL	1
18	SCC1	COMUTADOR DE COMANDO TIPO KKP2/01 (2 x 60º) + BLOCO E-120	ACE	1
19	H2, H4, H5	SINALEIRO S7L/15 125Vca + LR 220/125Vca-10mA/LED + ESTRUTURA TIPO VP222 (VERDE)	ACE	3
20	H1	SINALEIRO S7L/14 125Vca + LR 220/125Vca-10mA/LED + ESTRUTURA TIPO VP222 (AMARELO)	ACE	1
21	H3	SINALEIRO S7L/13 125Vca + LR 220/125Vca-10mA/LED + ESTRUTURA TIPO VP222 (VERMELHO)	ACE	1
22	KN1	RELÉ DE NÍVEL, ALIMENTAÇÃO 220V 60HZ, TIPO RNS (NÍVEL INFERIOR)	SYNCHRONOUS	1
23	KA1, KA2, KA3, KA4, KA5	CONTATOR AUXILIAR 3NA + 1NF, Ie 6A, BOBINA 220V 60HZ, TIPO 3RH11 31 - 1AN10	SIEMENS	5
24	SD1	BOTÃO DE COMANDO TIPO BP2/03 + BLOCO E-111 (VERMELHO)	ACE	1

ANEXO 08

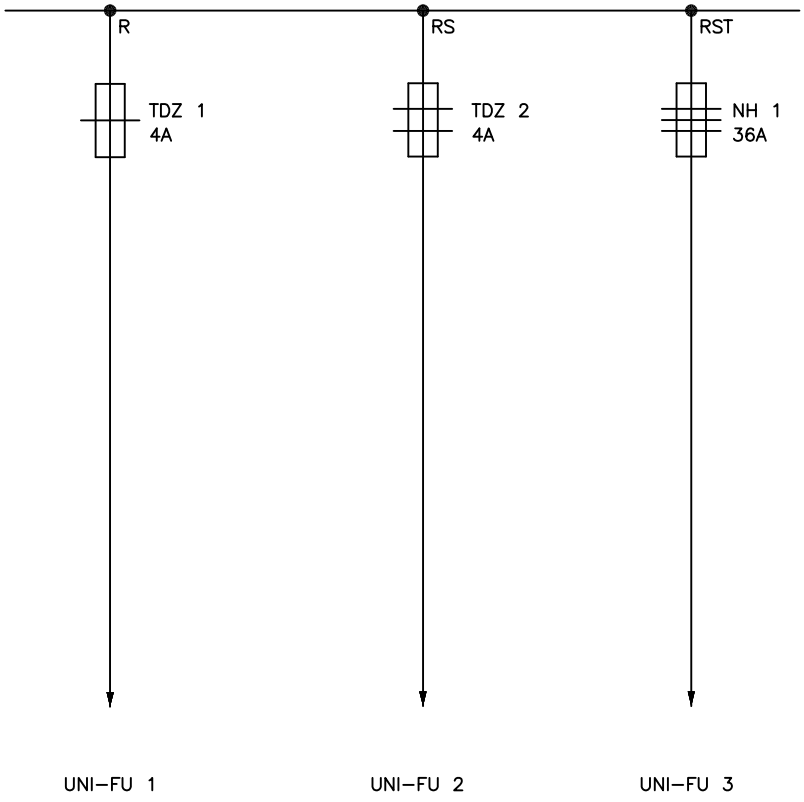
PLAQUETAS EM ACRÍLICO, FUNDO PRETO E LETRAS BRANCAS (4mm) EM BAIXO RELEVO, COM FITA DUPLA FACE

LISTA DE PLAQUETAS			COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ - SANEPAR			ARQ. N.º:	
SIST./MUN.: SAA/CRUZMALTINA			UNIDADE: EET02	EQUIPAMENTO: QDLF-01	PROJETO N.º: 258/97		
ITEM	TAMANHO (mm)	1º LINHA	2º LINHA	3º LINHA	INTERNA	EXTERNA	QUANT.
1	30 X 80	CRUZMALTINA	EET02	QDLF-01		X	1
2	15 x 50	TRATAMENTO	LIGADO			X	1
3	15 x 50	ILUMINAÇÃO	CASA DE TRATAMENTO			X	1
4	15 x 50	FALHA	SOFT STARTER			X	1
5	15 x 50	RESET FALHA	SOFT STARTER			X	1
6	10 x 18	PIH			X		1
7	10 x 18	QV			X		1
8	10 x 18	QVI			X		1
9	10 x 18	QA			X		1
10	10 x 18	Q1B			X		1
11	10 x 18	Q1A			X		1
12	10 x 18	Q1C			X		1
13	10 x 18	QS			X		1
14	10 x 18	KT1			X		1
15	10 x 18	QC1			X		1
16	10 x 18	KA3			X		1

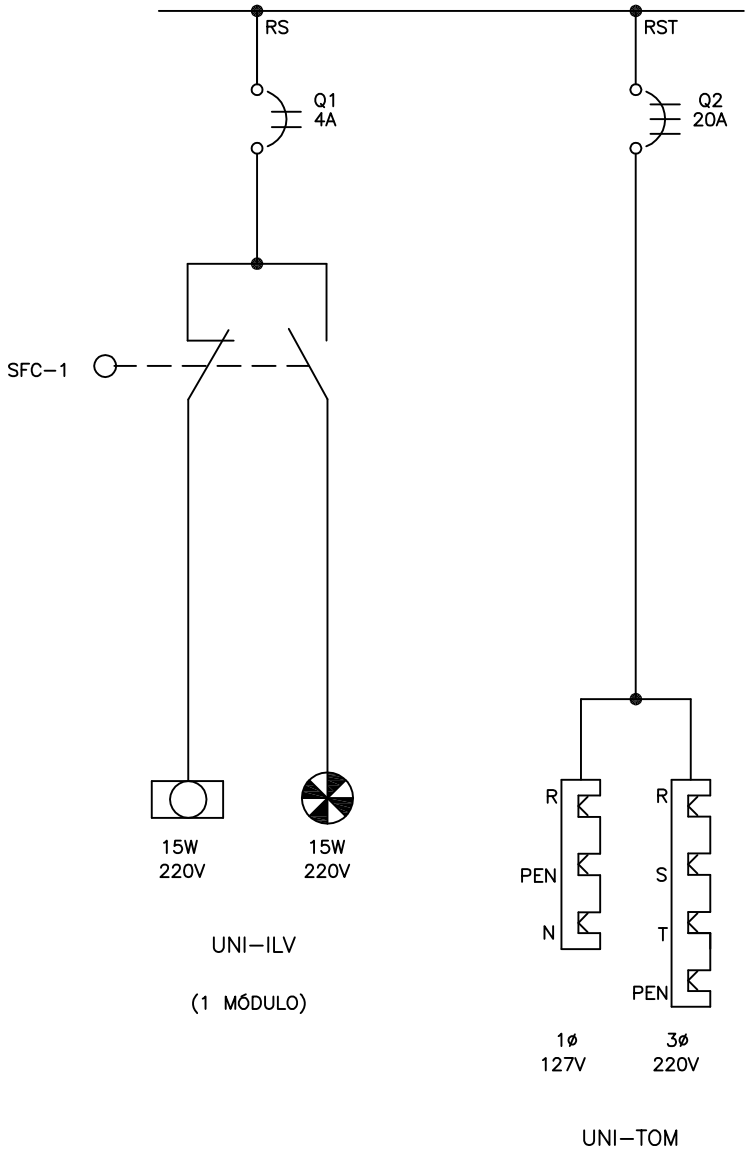
ANEXO 09



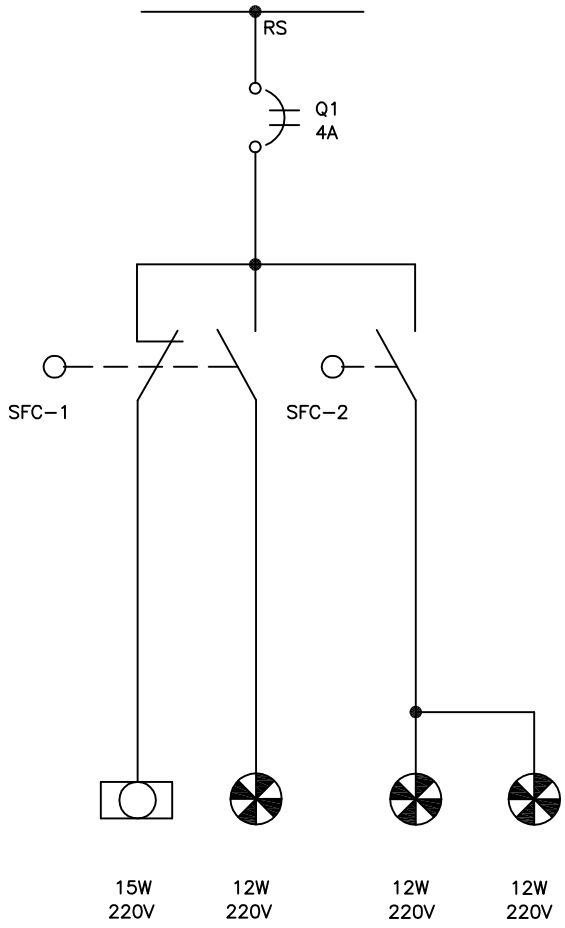
TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR DISJUNTORES DE BT	10	SANEPAR



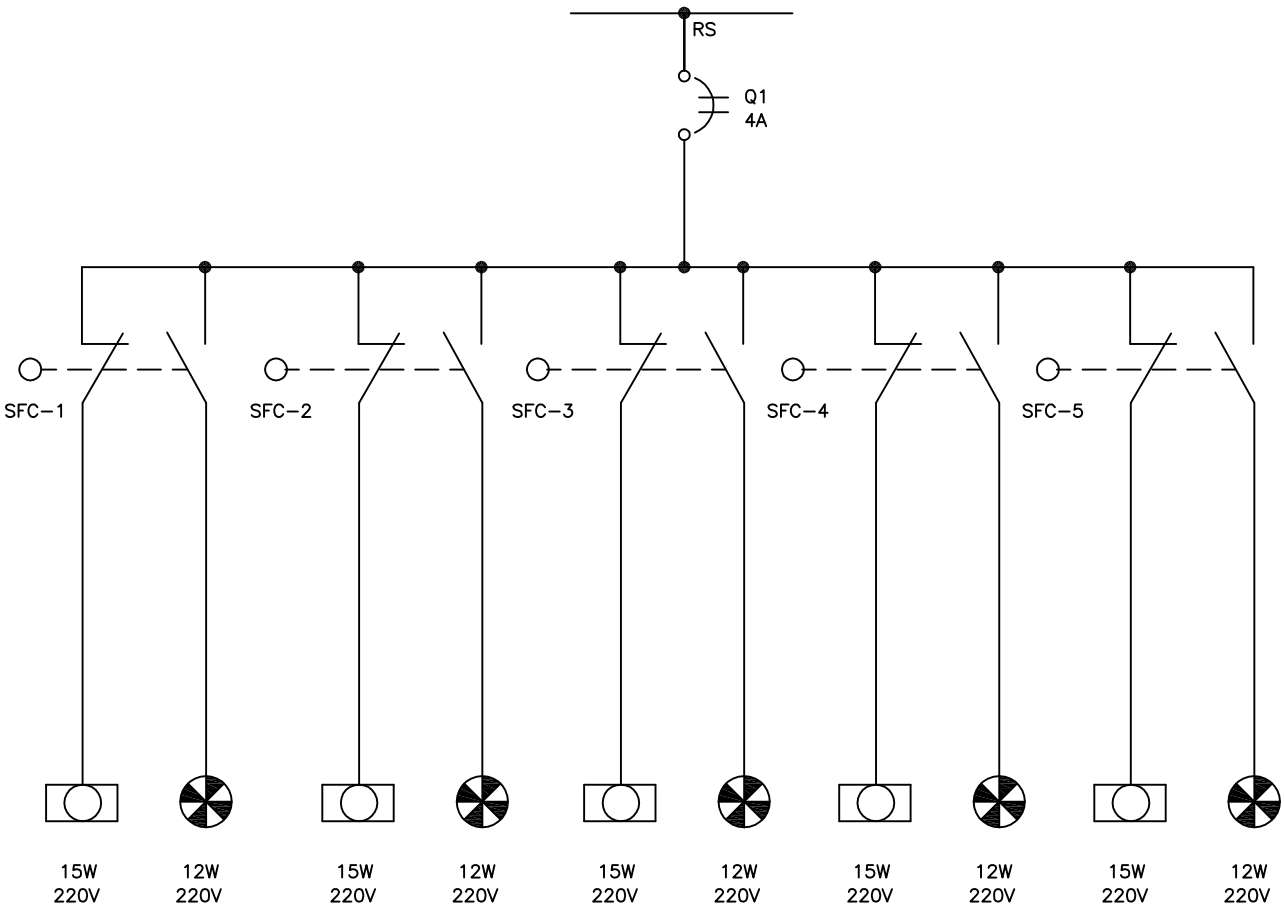
TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR FUSÍVEIS TDZ E NH	11	SANEPAR



TÍTULO	ANEXO:	
ILUMINAÇÃO, VENTILAÇÃO E TOMADAS EM QUADROS DE COMANDO	12	SANEPAR



TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR - ILUMINAÇÃO INTERNA VENTILAÇÃO BOOSTER	13	SANEPAR



MÓDULO 1 MÓDULO 2 MÓDULO 3 MÓDULO 4 MÓDULO 5

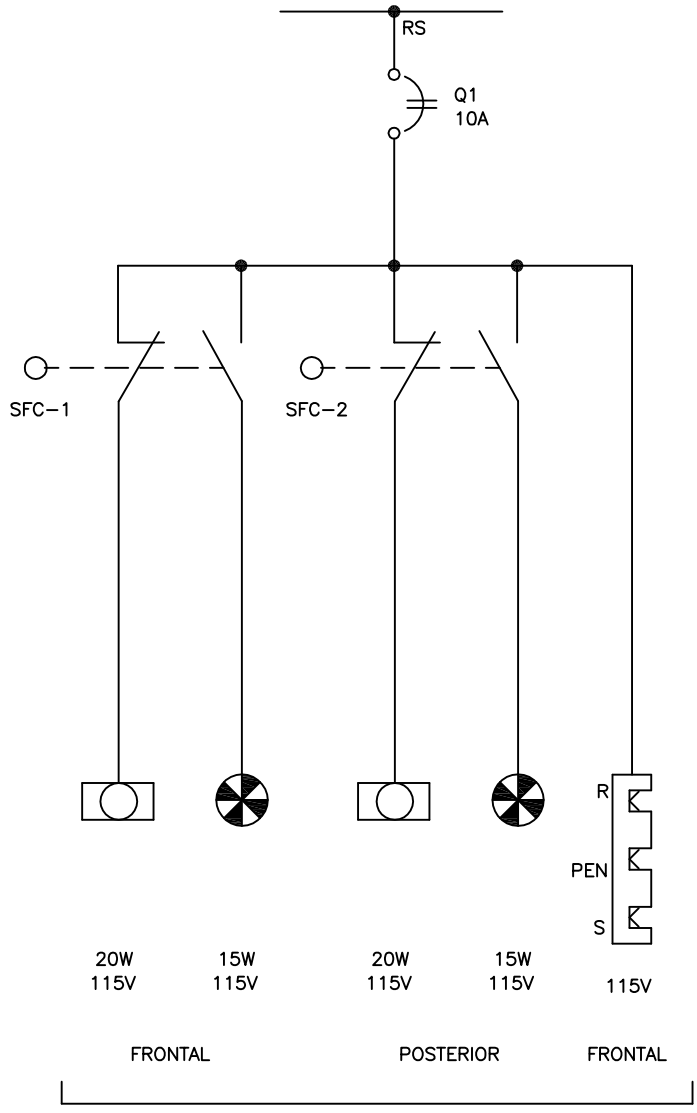
TÍTULO

UNIFILAR - ILUMINAÇÃO INTERNA E VENTILAÇÃO PARA 5 MÓDULOS

ANEXO:

14

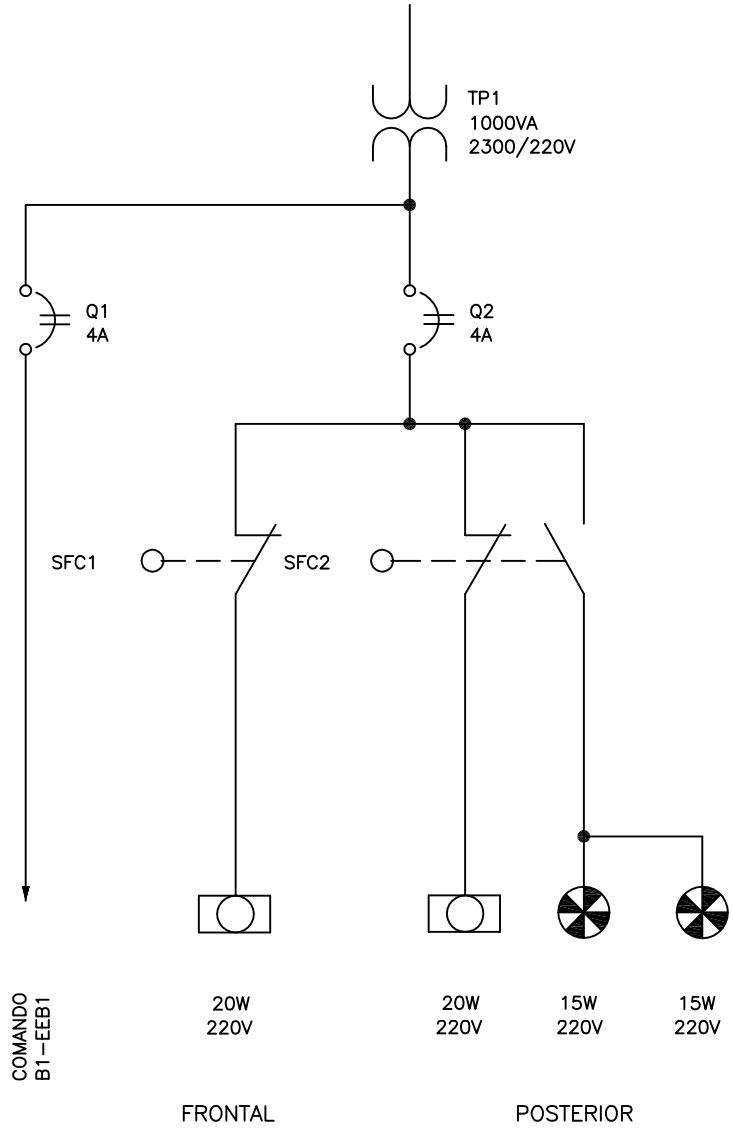
SANEPAR



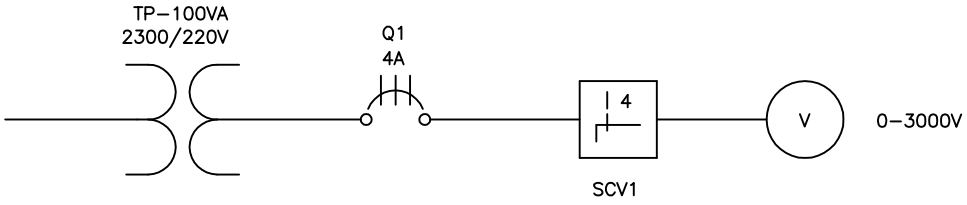
MÓDULO–1

ILUMINAÇÃO INTERNA–VENT–TOMADA

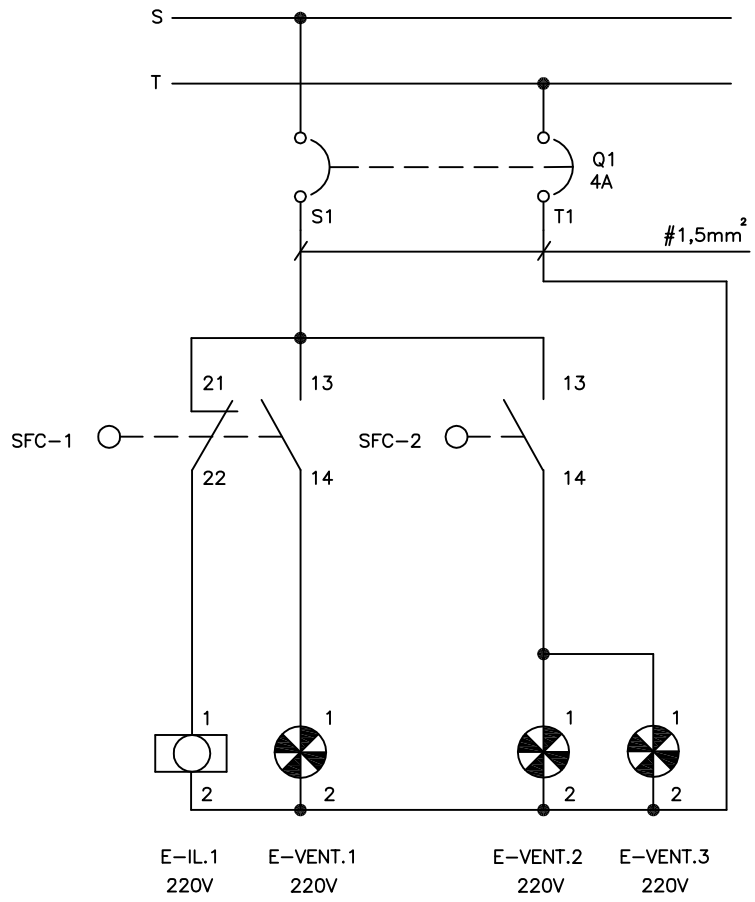
TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR - ILUMINAÇÃO INTERNA E VENTILAÇÃO PARA CUBÍCULO 15kV	15	SANEPAR



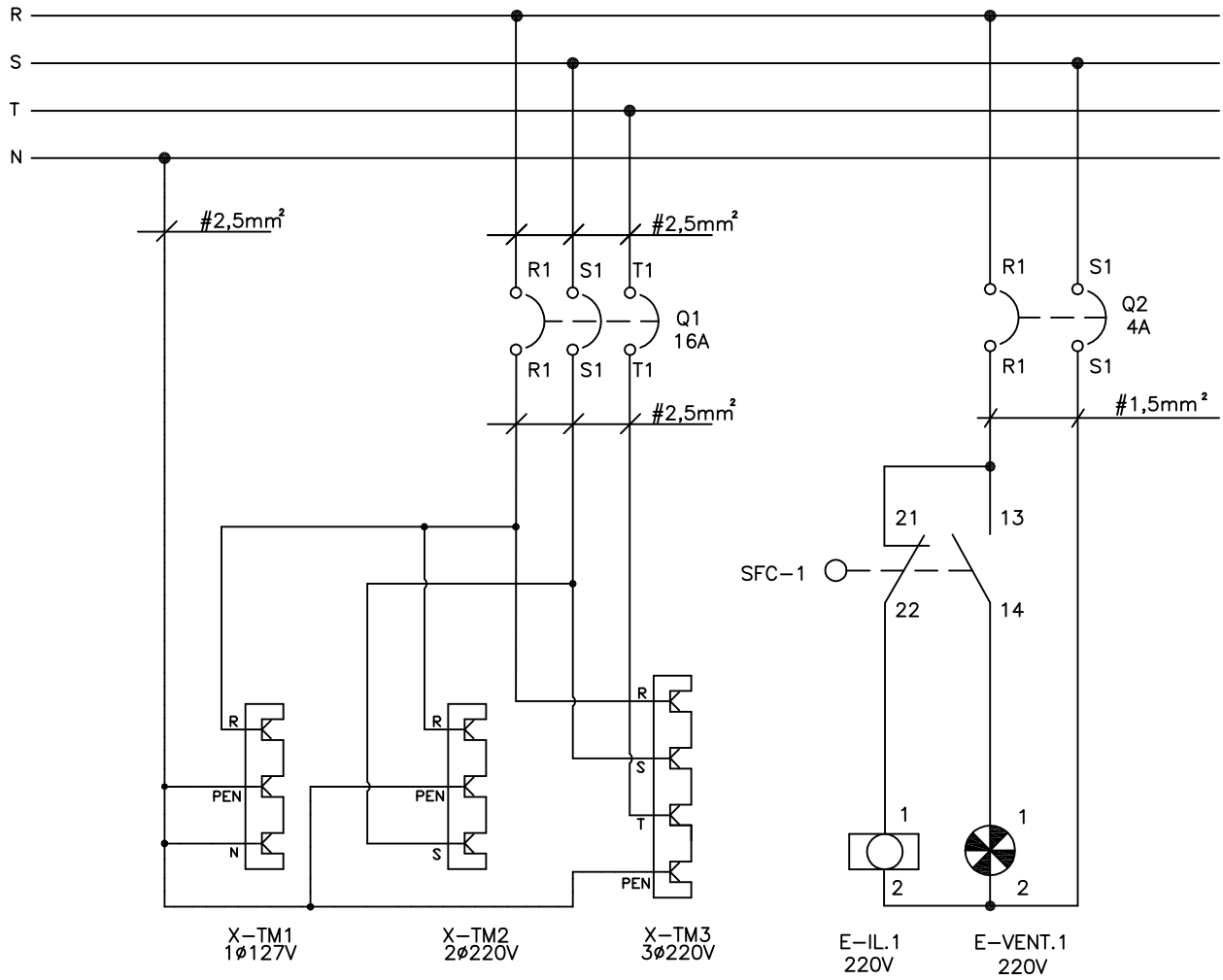
TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR - ILUMINAÇÃO INTERNA E VENTILAÇÃO PARA CUBÍCULO 7,5kV	16	SANEPAR



TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR - CONJUNTO VOLTÍMETRO CUBÍCULO 7,5kV - A AR	17	SANEPAR



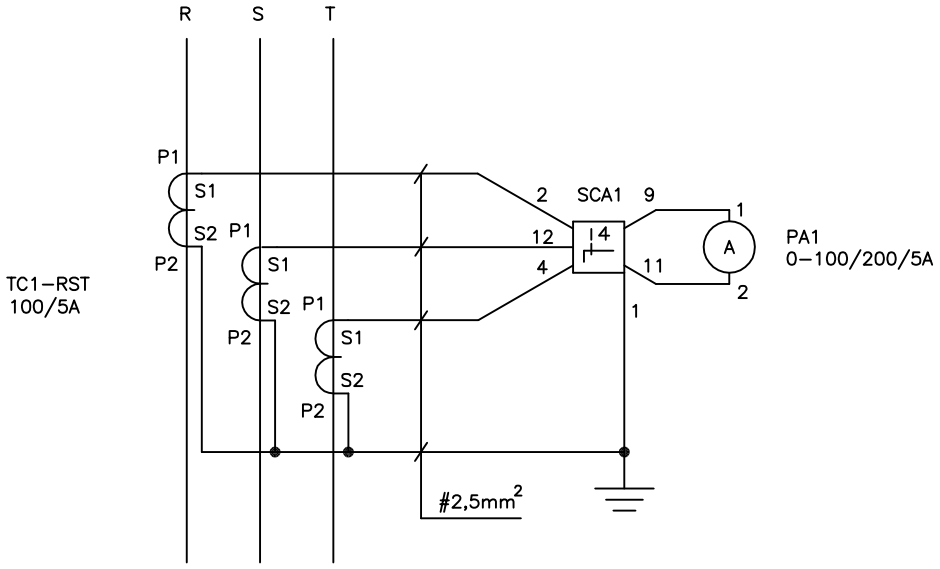
TÍTULO	ANEXO:	
MULTIFILAR - ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO BOOSTER	18	SANEPAR



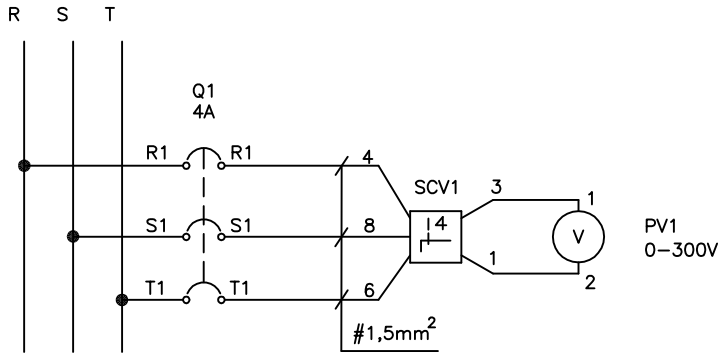
CONJUNTO TOMADA
MÓDULO 1

CONJ. ILUM. E VENT.
MÓDULO 2

TÍTULO	ANEXO:	
MULTIFILAR - CONJUNTO TOMADA, ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO	19	SANEPAR

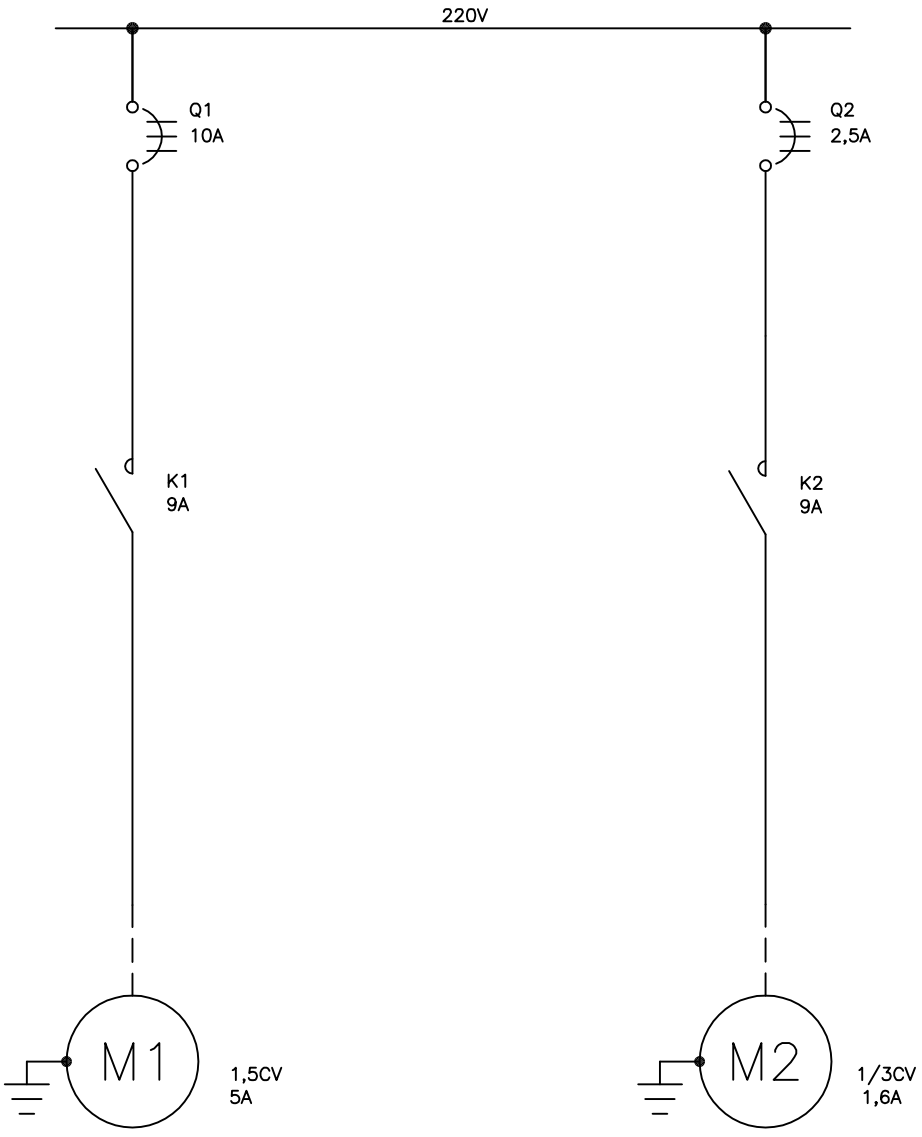


CONJUNTO AMPERÍMETRO



CONJUNTO VOLTÍMETRO.

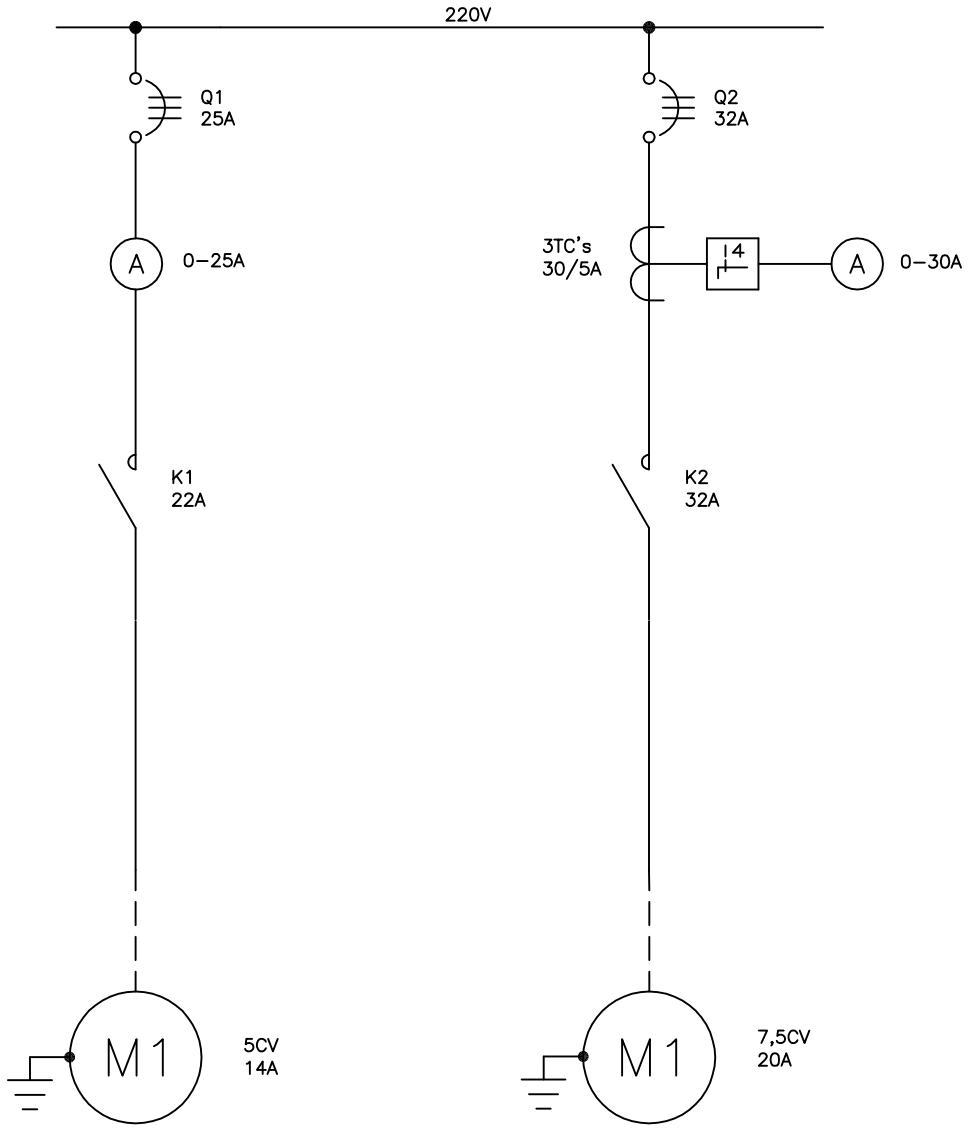
TÍTULO	ANEXO:	
MULTIFILAR - AMPERÍMETRO E VOLTÍMETRO	20	SANEPAR



MIST. DE CAL
3#2,5(2,5)mm^2 –PIRASTIC
ø21mm–PVC

DOSADORA DE CAL–1
3#2,5(2,5)mm^2 –PIRASTIC
ø21mm–PVC

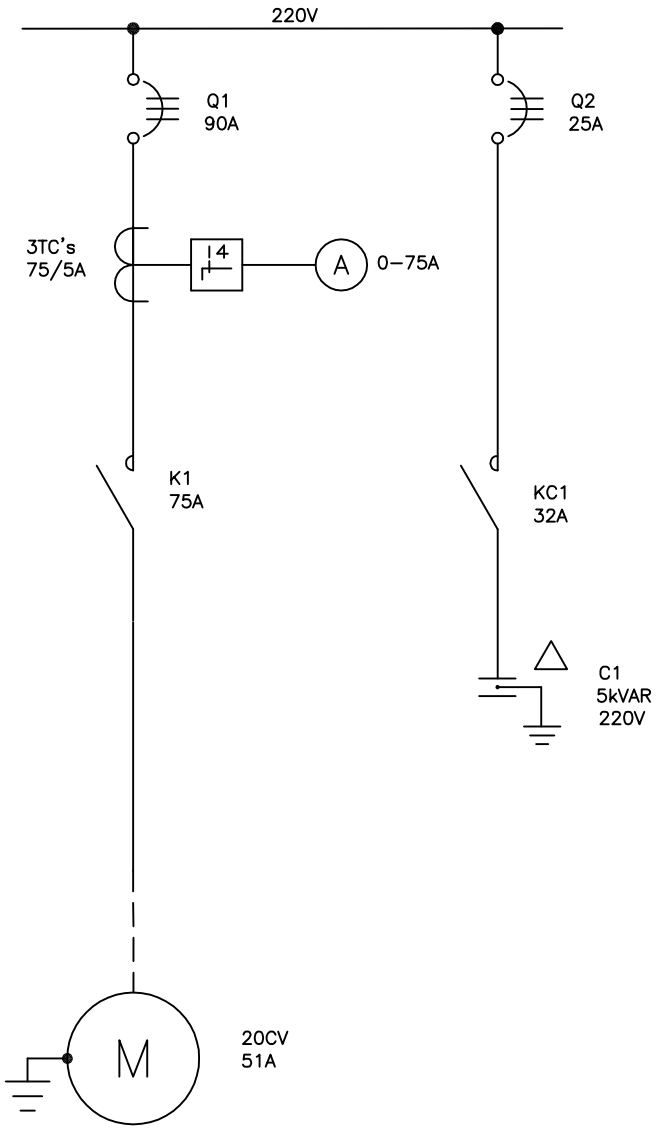
TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR - PARTIDA DIRETA SEM MEDIÇÃO	21	SANEPAR



B1–EEB1
3#2,5(2,5)mm^2 –PIRASTIC
ø21mm–PVC

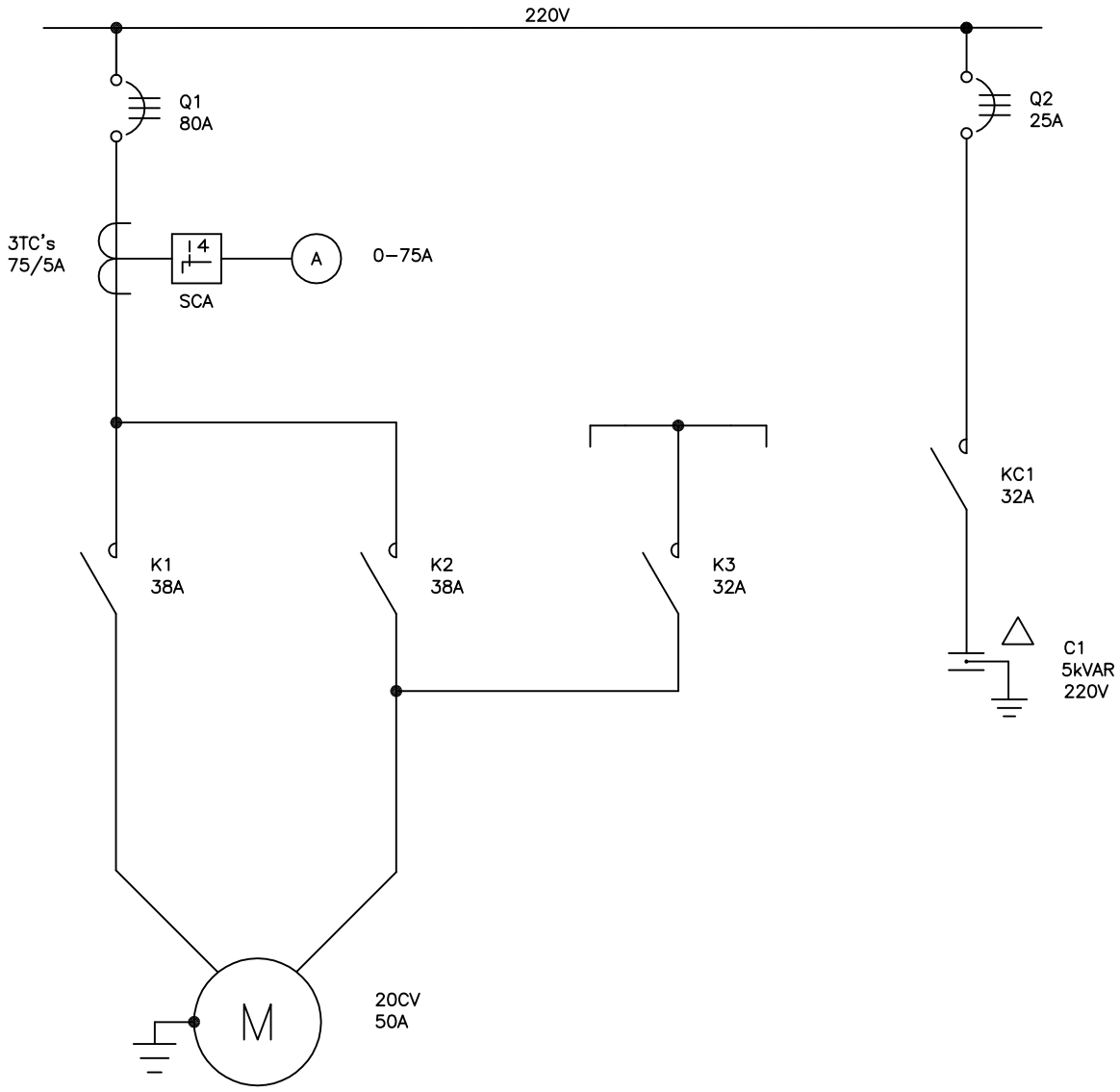
B1–EEB2
3#4(4)mm^2 –PIRASTIC
ø21mm–PVC

TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR - PARTIDA DIRETA COM MEDIÇÃO	22	SANEPAR



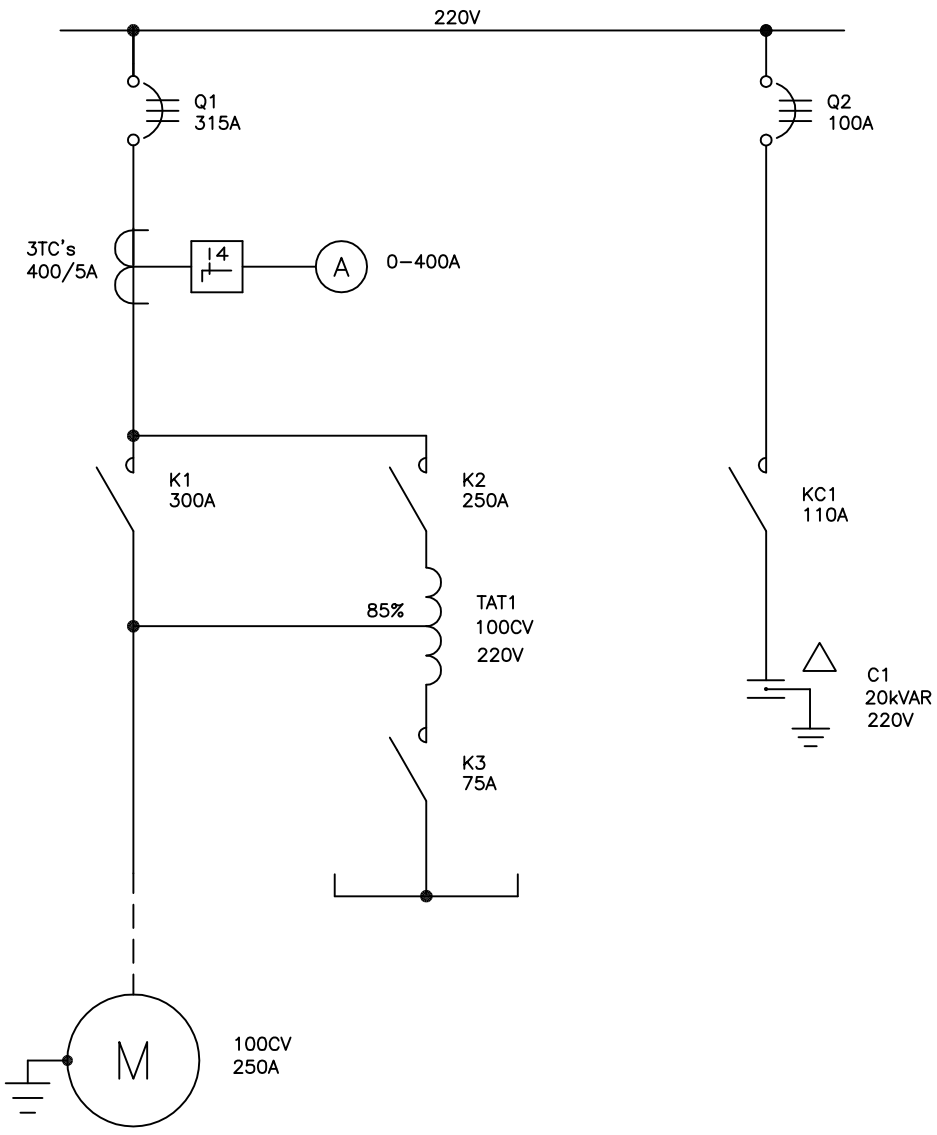
BOMBA POÇO 1
3#16(16)mm^2 –ELEDEEP
ø35mm–PVC

TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR - PARTIDA DIRETA COM CAPACITOR	23	SANEPAR



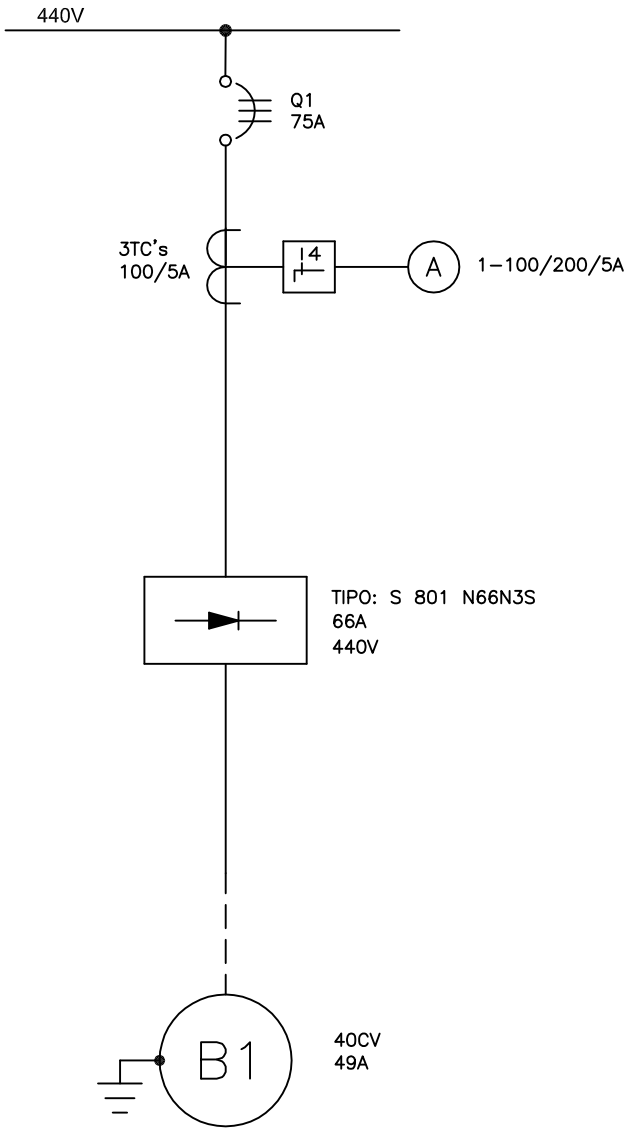
B1– EET1
2x3#10(10)mm^2–PIRASTIC
ø38mm–PVC

TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR - PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO COM CAPACITOR	24	SANEPAR



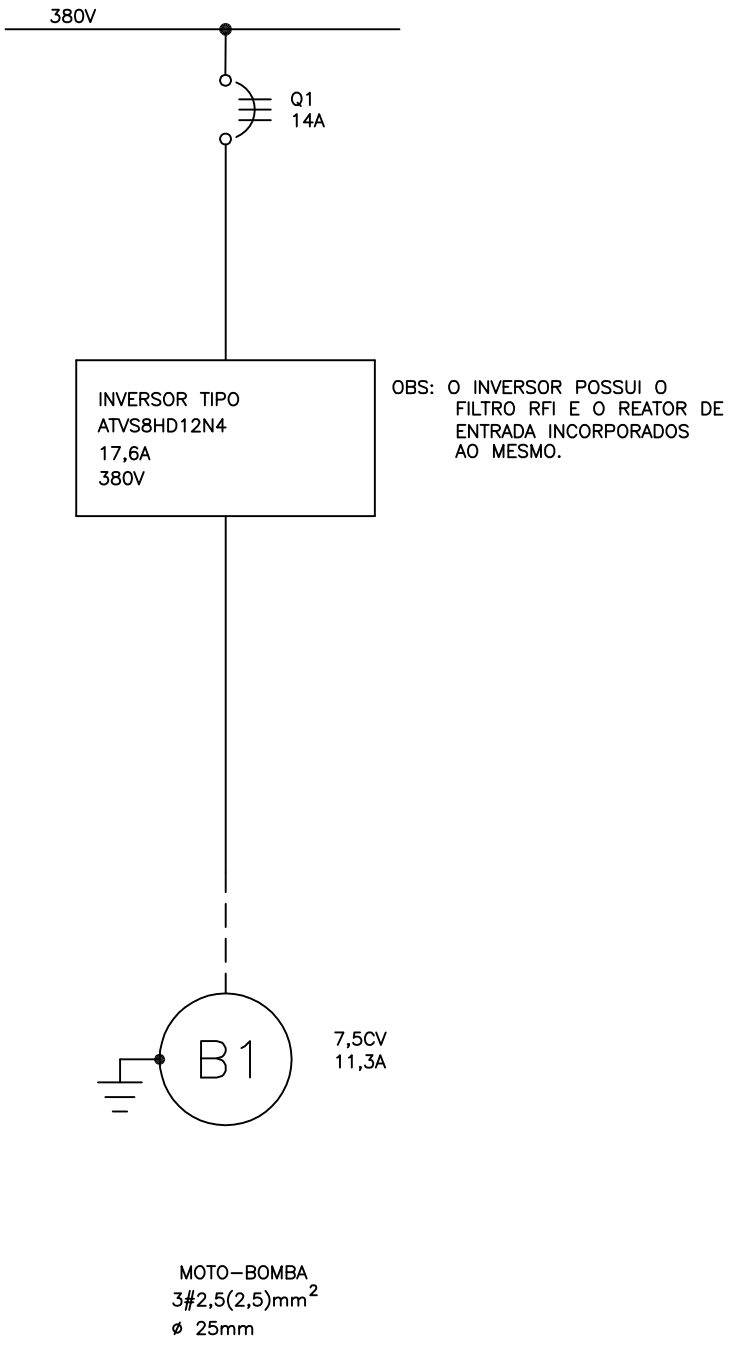
POÇO 1
2x3#70(50)mm^2 –PIRASTIC
ø38mm–PVC

TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR - PARTIDA COMPENSADA COM CAPACITOR	25	SANEPAR

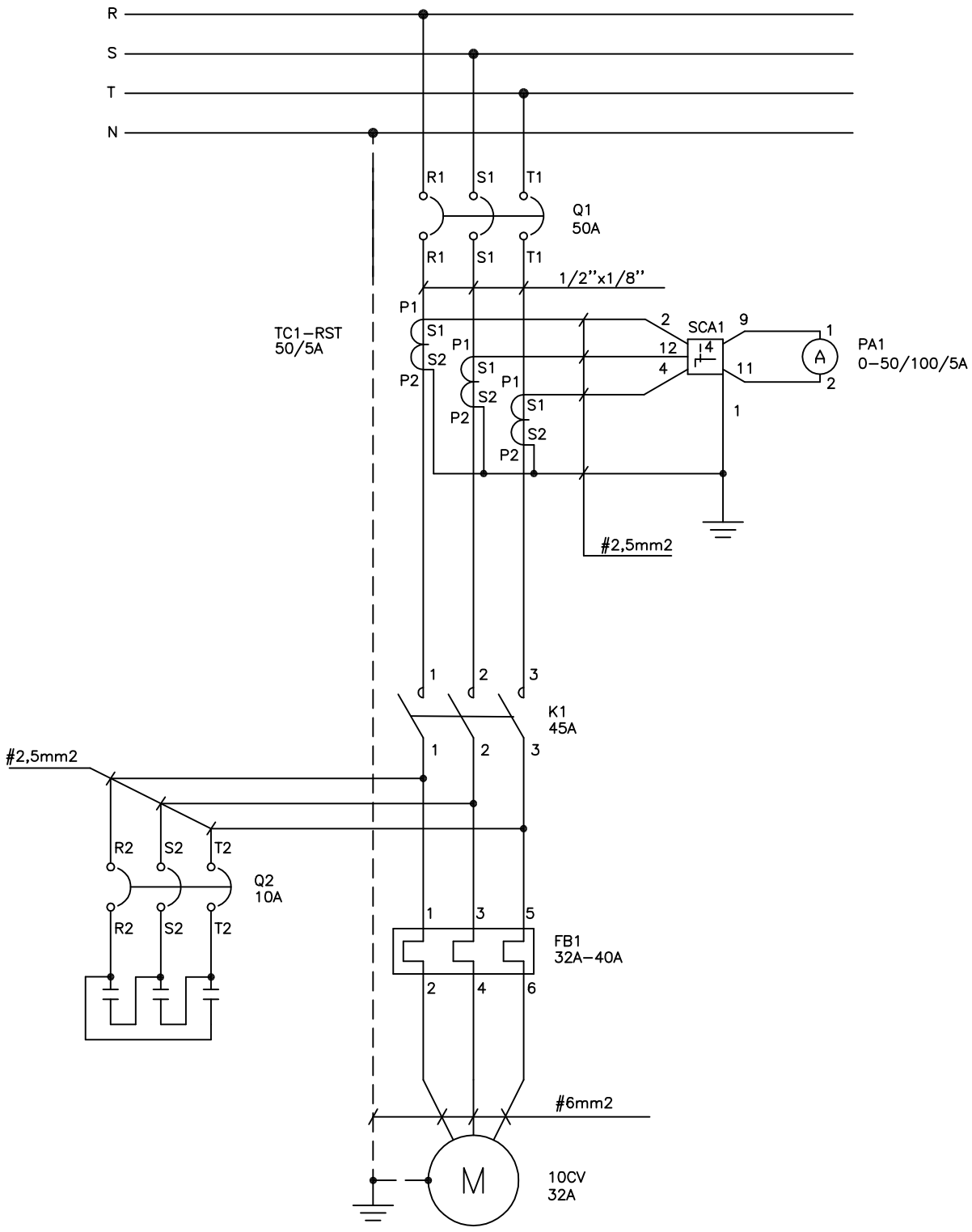


B1 – EEAT1
3#16(16)mm^2 –PIRASTIC

TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR - PARTIDA SUAVE	26	SANEPAR



TÍTULO	ANEXO:	
UNIFILAR COM INVERSOR DE FREQÜÊNCIA	27	SANEPAR



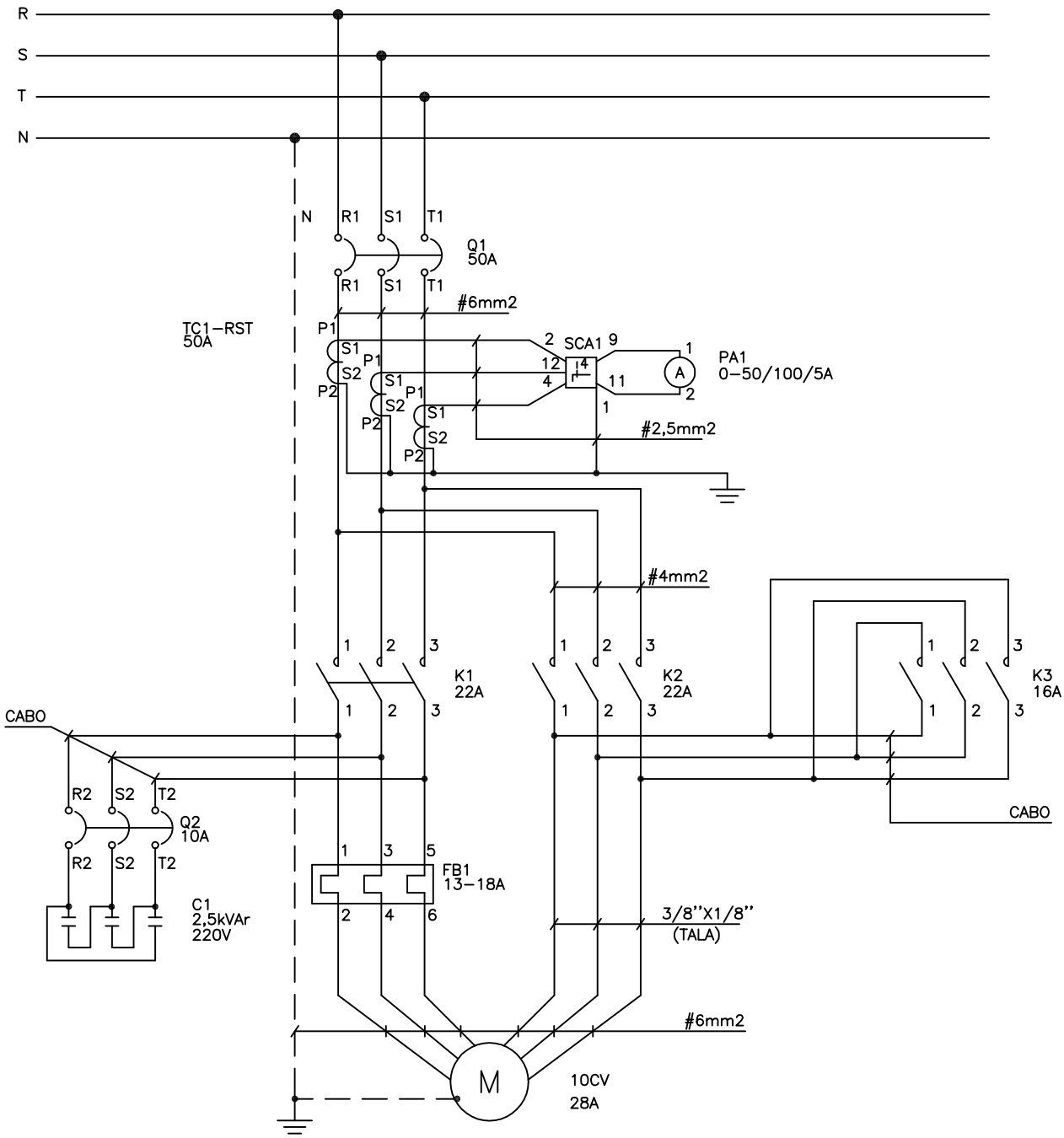
POÇO–01

3x6(6)mm²

ø32mm

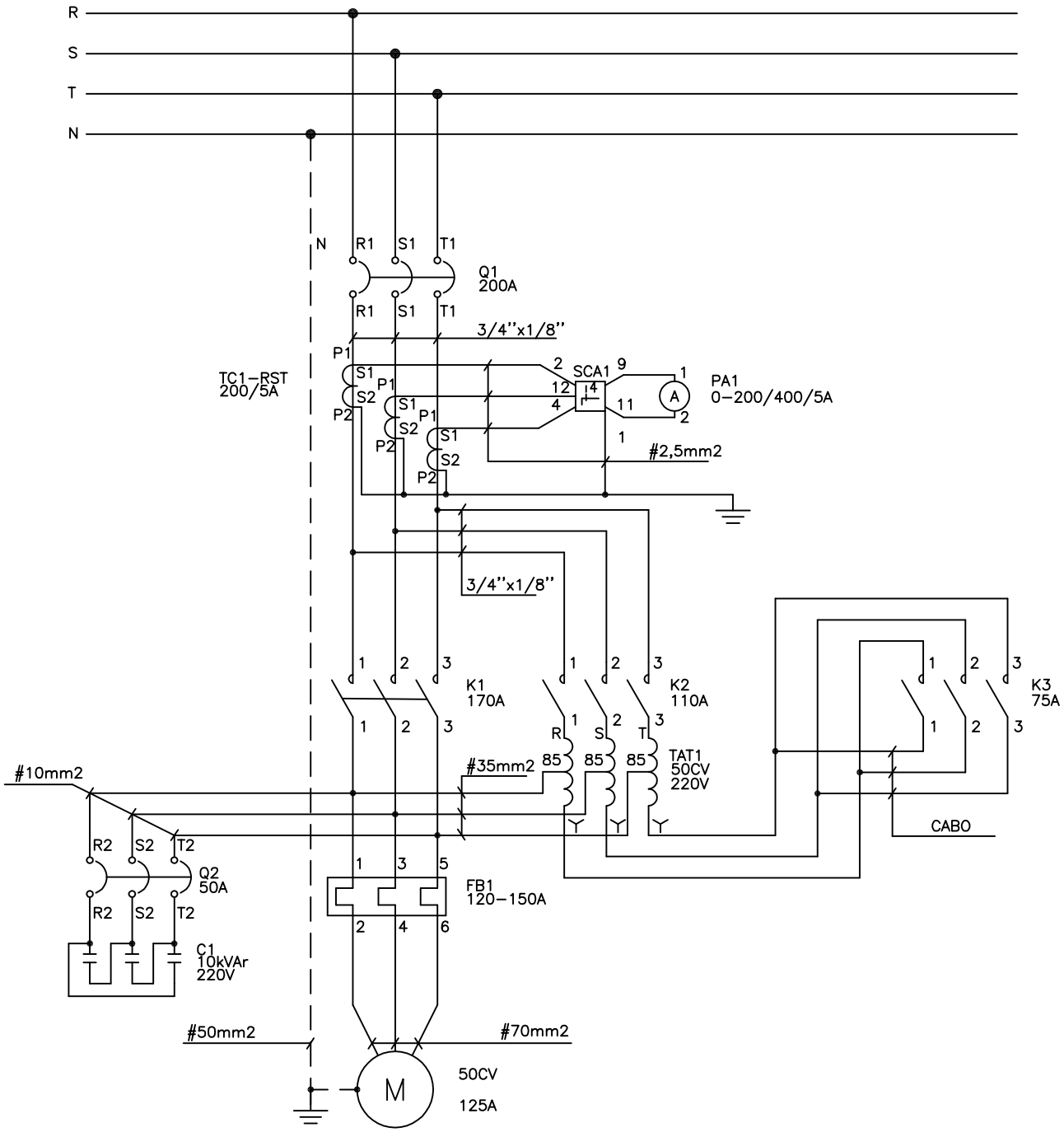
TÍTULO	ANEXO:
MULTIFILAR PARTIDA DIRETA	28

SANEPAR



TÍTULO	ANEXO:
MULTIFILAR PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO	29

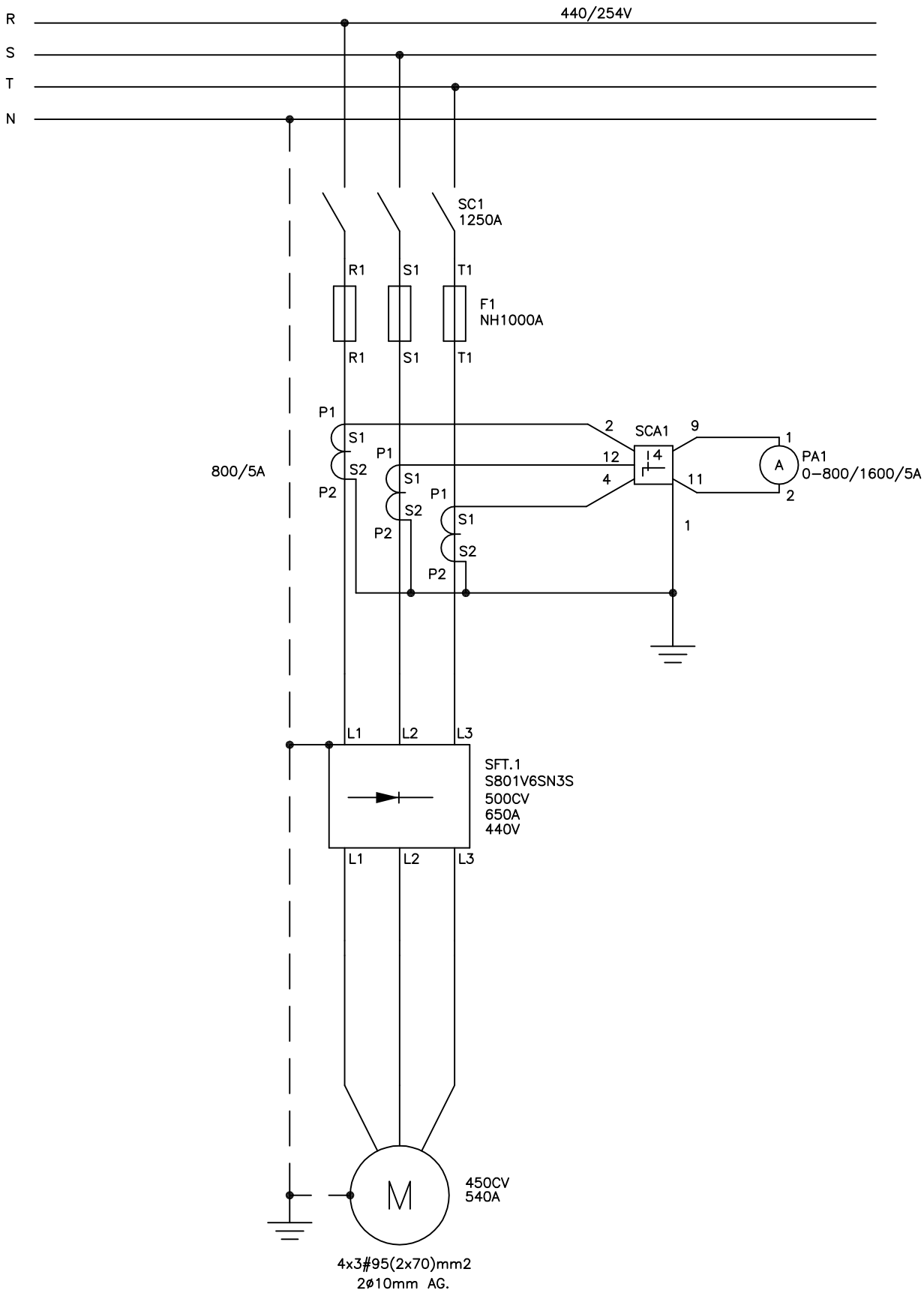
SANEPAR



B. POÇO 1

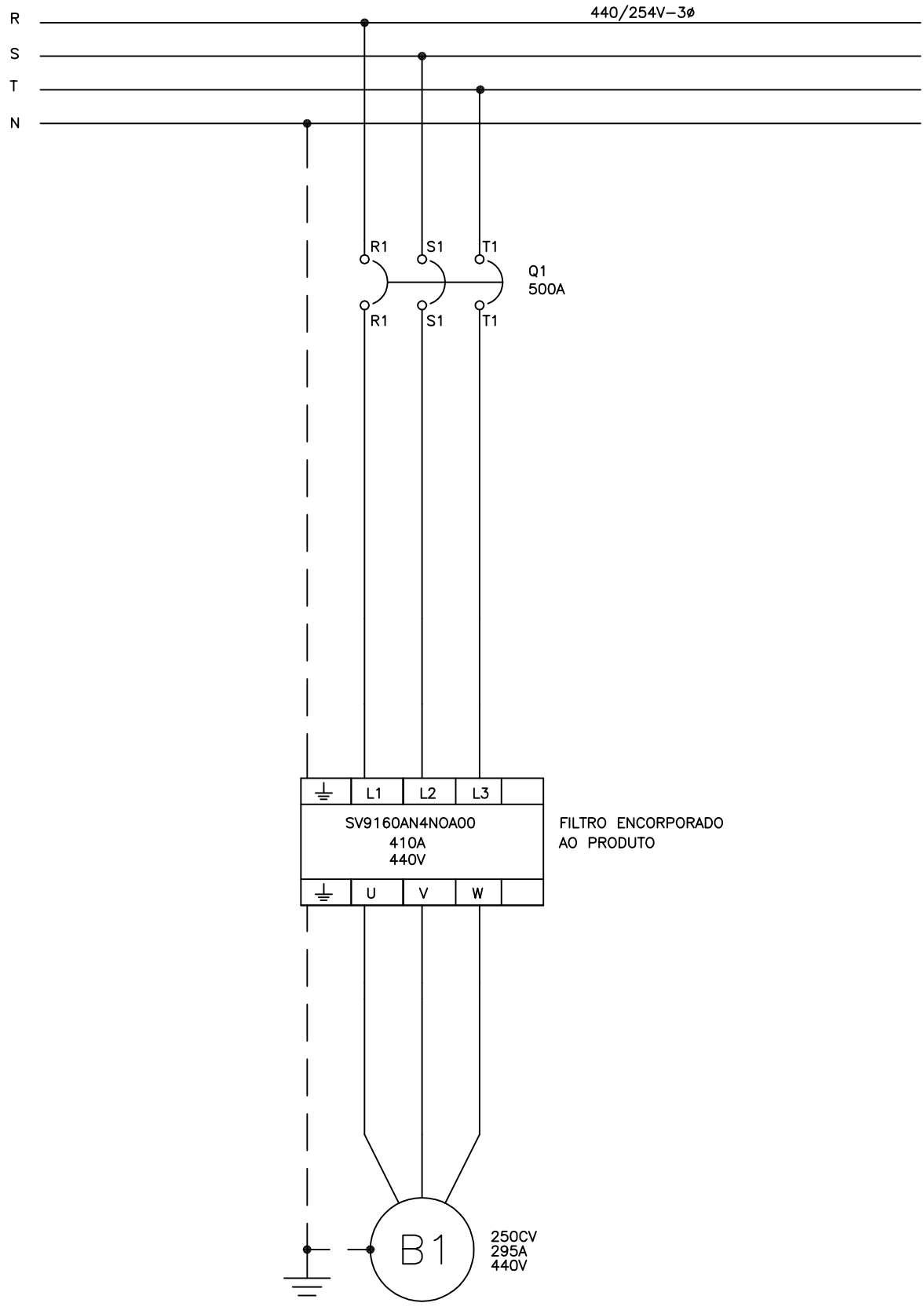
3#70(50)mm²

TÍTULO	ANEXO:	
MULTIFILAR PARTIDA COMPENSADA	30	SANEPAR



TÍTULO	ANEXO:
MULTIFILAR PARTIDA SUAVE	31

SANEPAR



TÍTULO	ANEXO:	
MULTIFILAR COM INVERSOR	32	SANEPAR

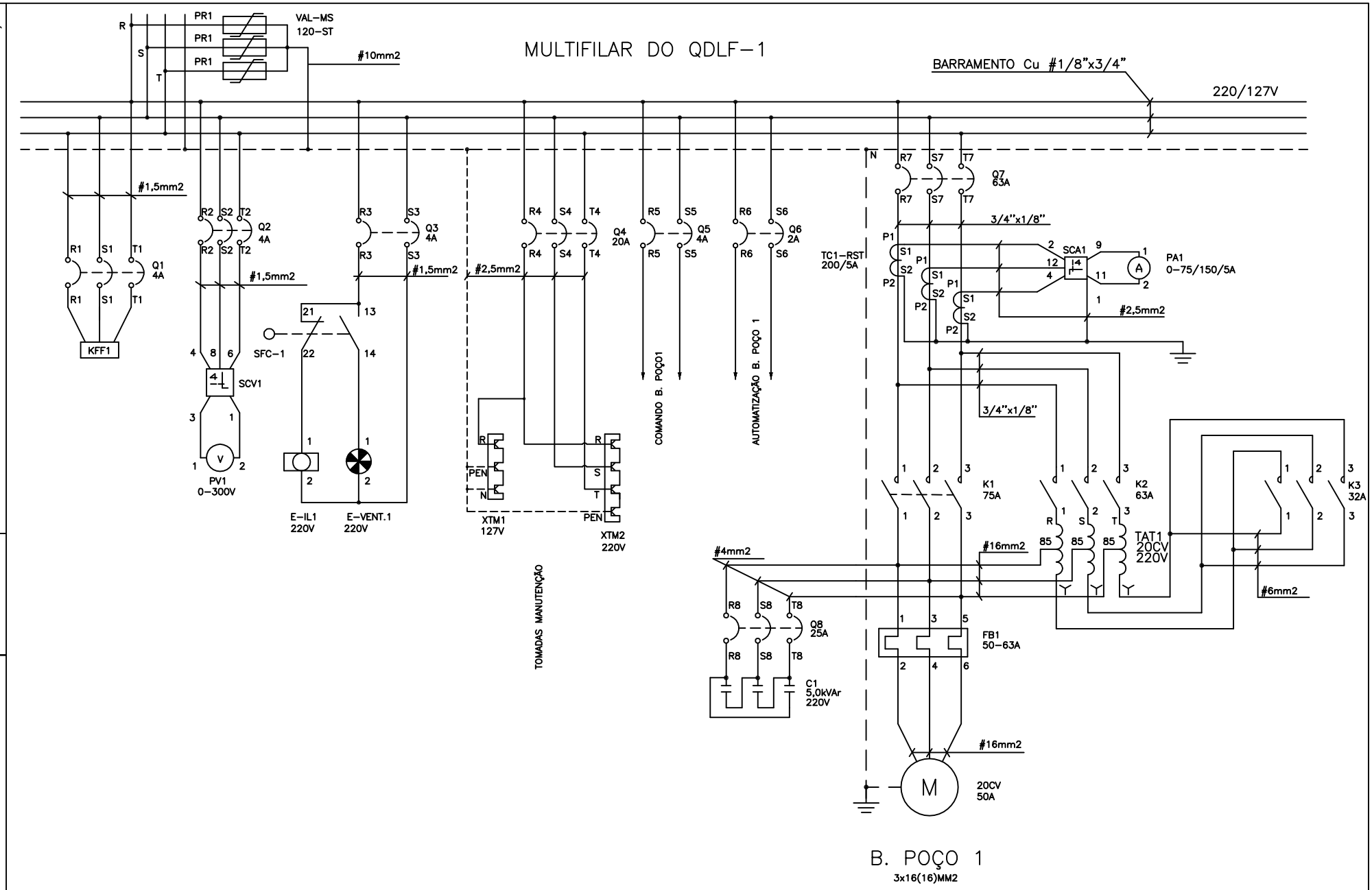
TÍTULO

MULTIFILAR DE UM QDLF

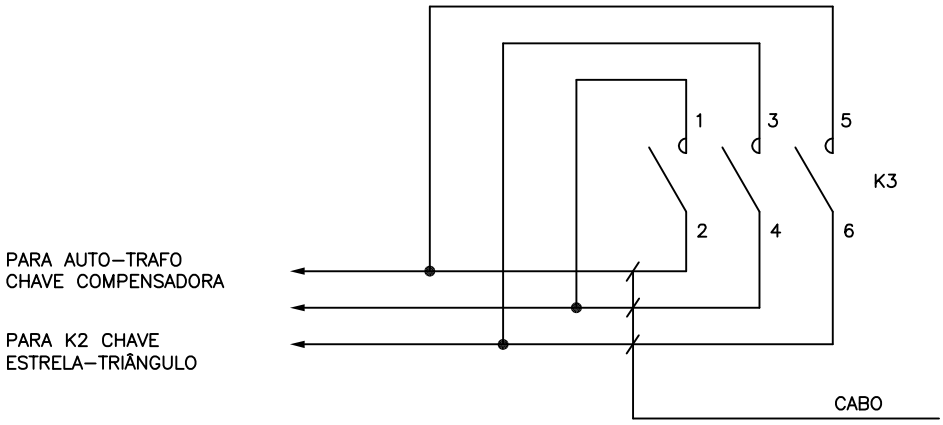
ANEXO:

33

SANEPAR

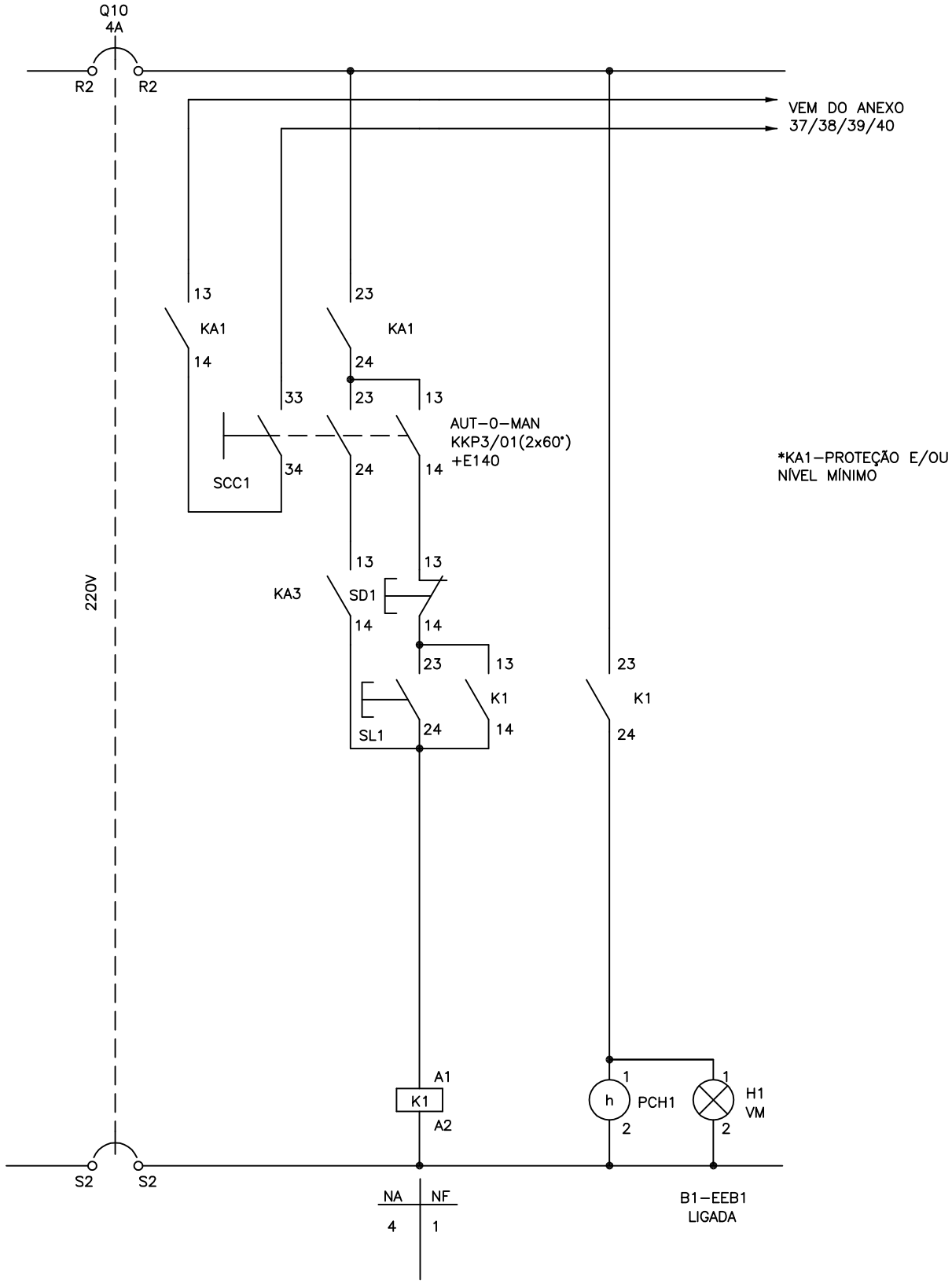


LIGAÇÃO DE FORÇA DE CONTATOR K3 (ESTRELA) EM CHAVES DE PARTIDA ESTRELA–TRÂNGULO E COMPENSADORA.

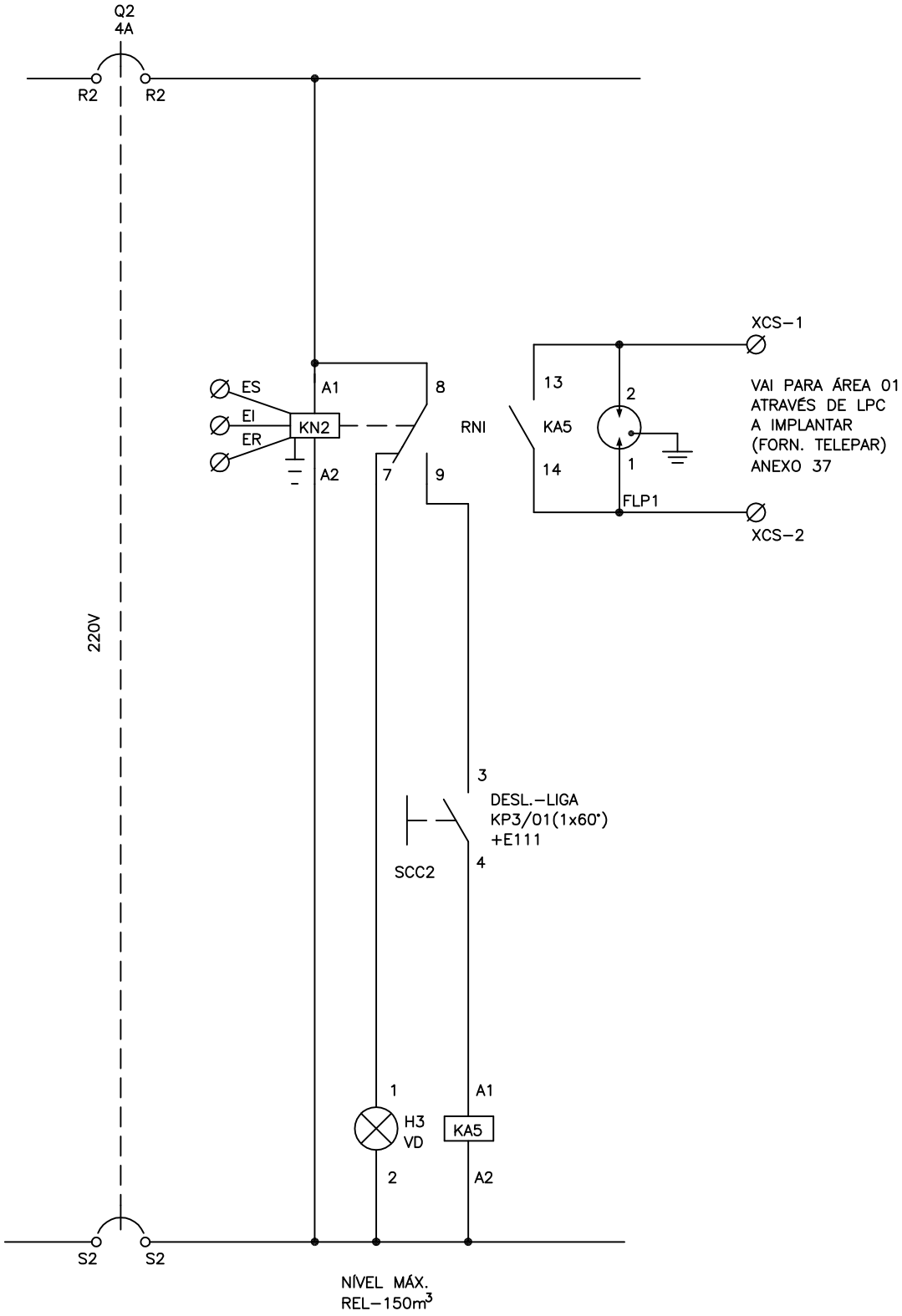


TÍTULO	ANEXO:	
LIGAÇÃO ESTRELA NO CONTATOR K3	34	SANEPAR

PARTIDA DIRETA B1–EEB1

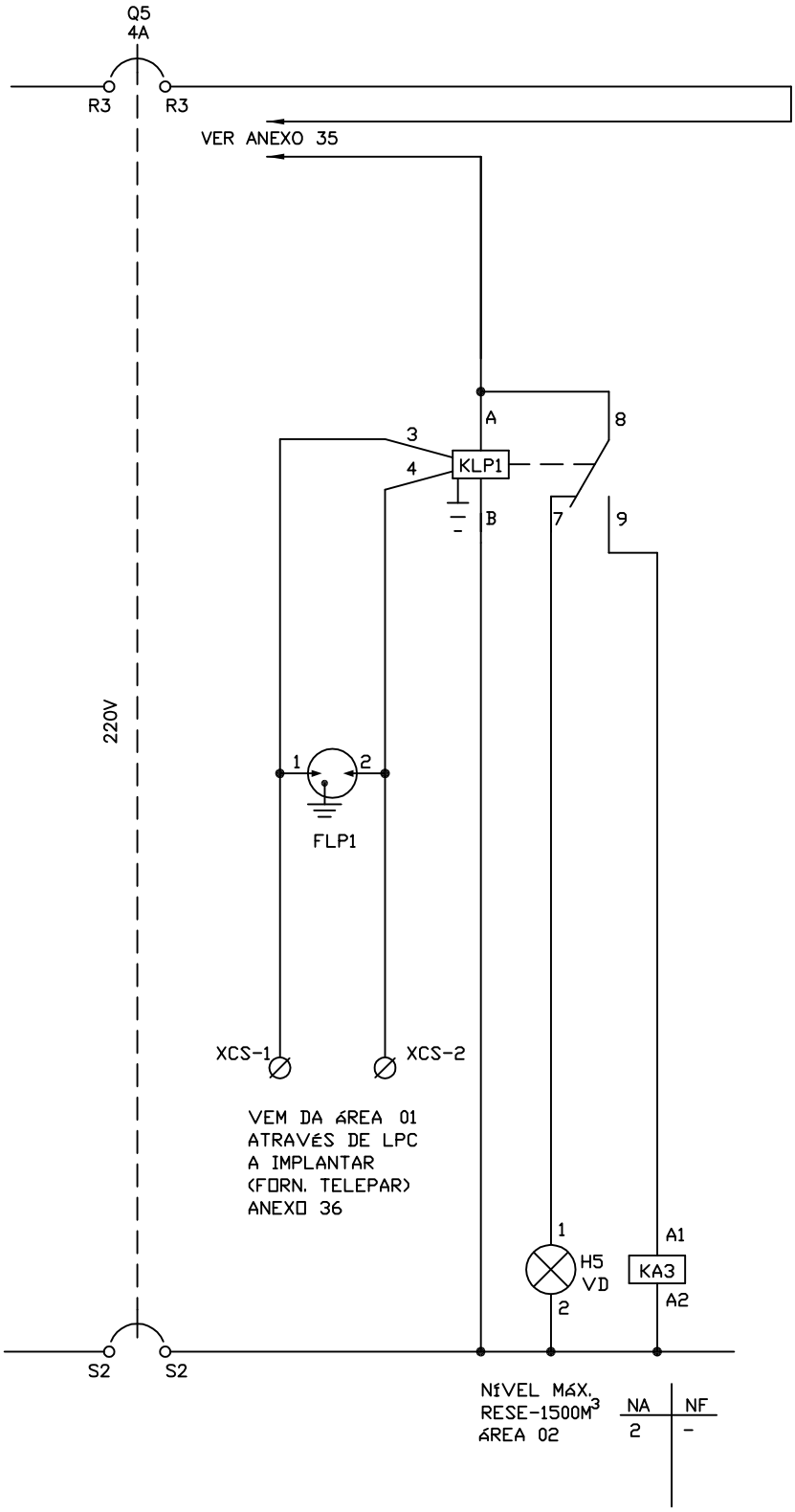


TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL - PARTIDA DIRETA COM AUTOMATISMO	35	SANEPAR

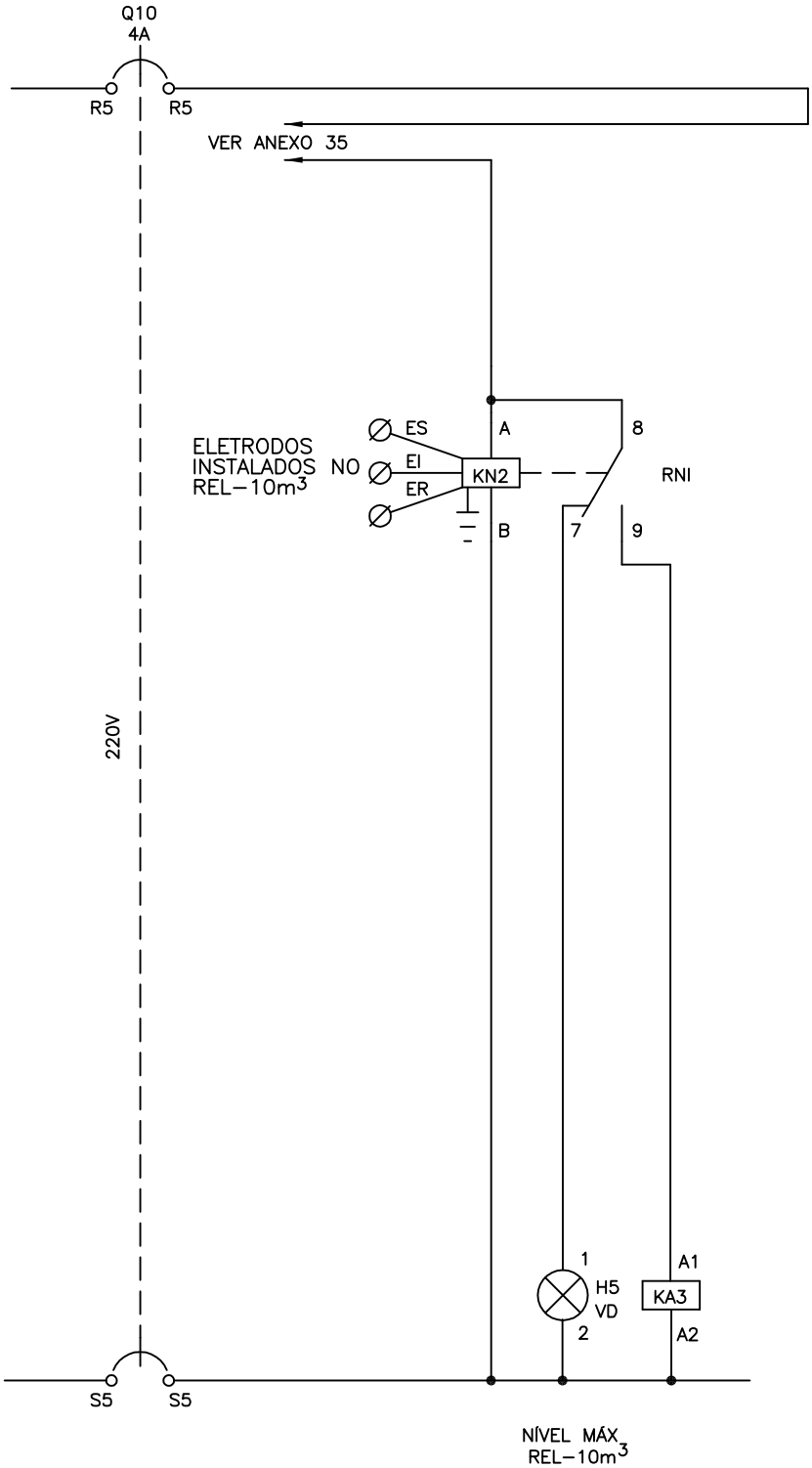


TÍTULO	ANEXO:
FUNCIONAL - NÍVEL MÁXIMO COM RELÉ DE NÍVEL E LINHA FÍSICA (LP)	36

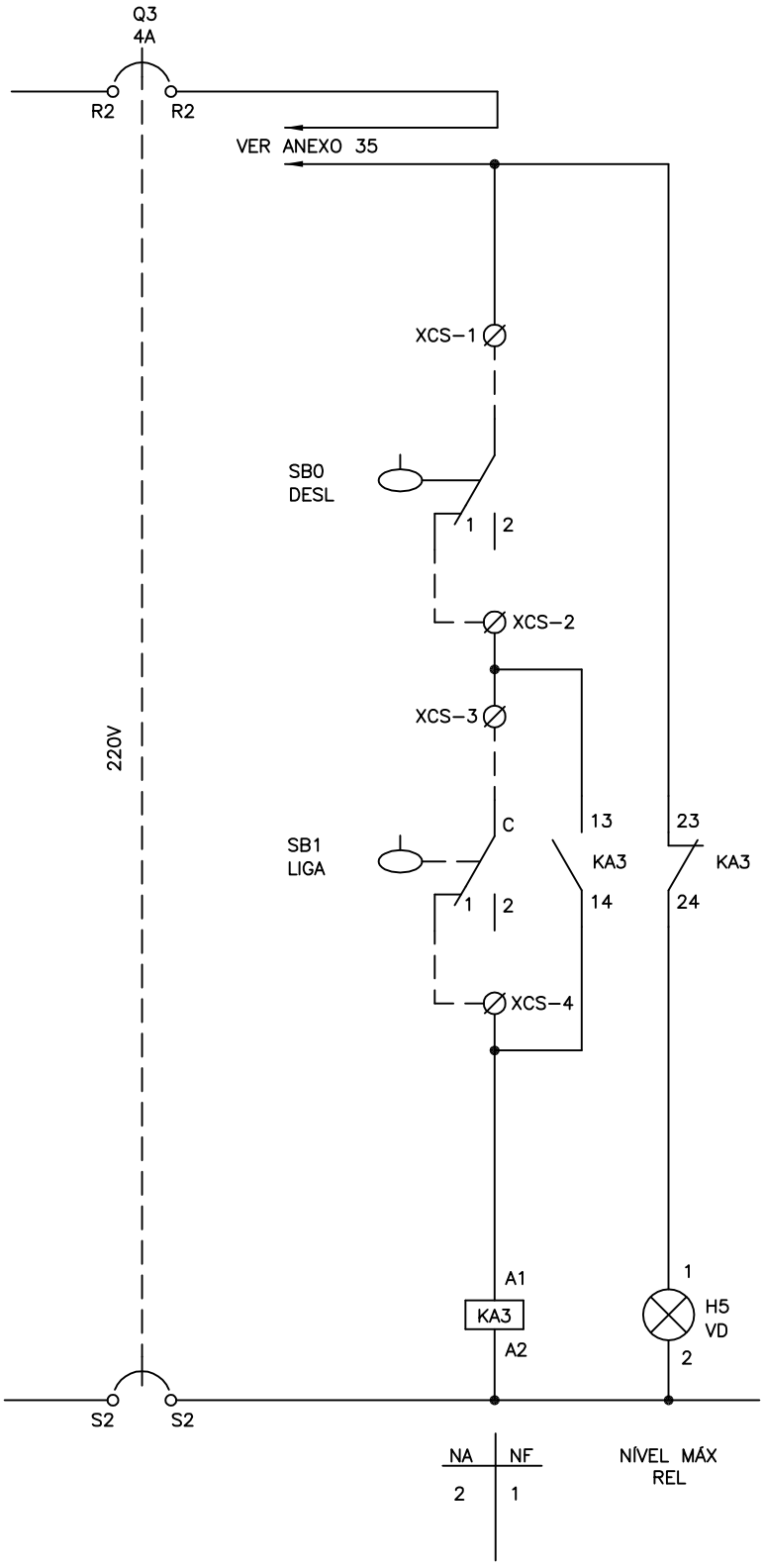
SANEPAR



TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL - AUTOMATISMO COM LINHA FÍSICA E RELÉ RLP	37	SANEPAR



TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL - AUTOMATISMO NÍVEL MÁXIMO COM RELÉ DE NÍVEL	38	SANEPAR



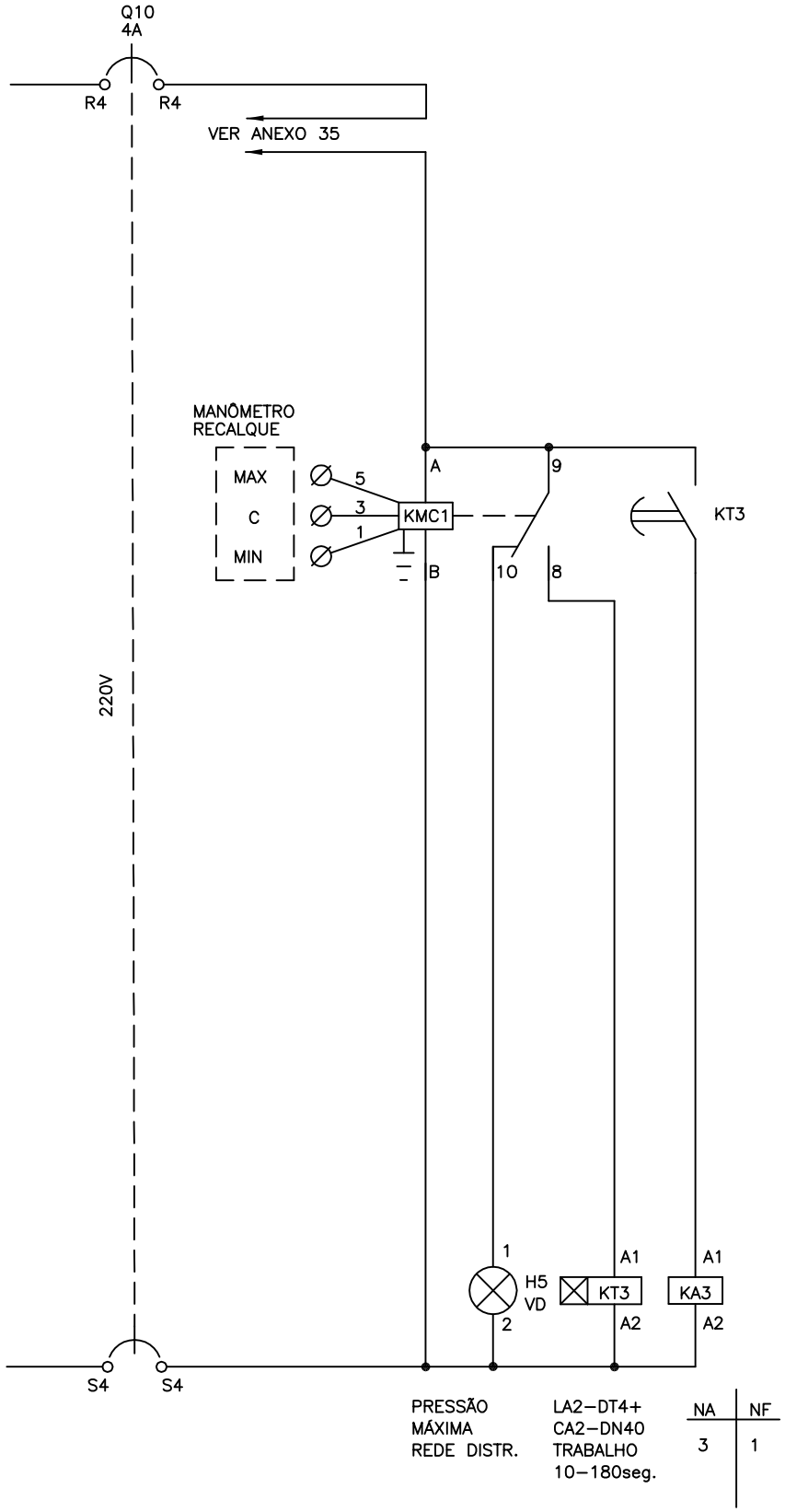
TÍTULO

FUNCIONAL - AUTOMATISMO
NÍVEL MÁXIMO COM CHAVES BÓIA

ANEXO:

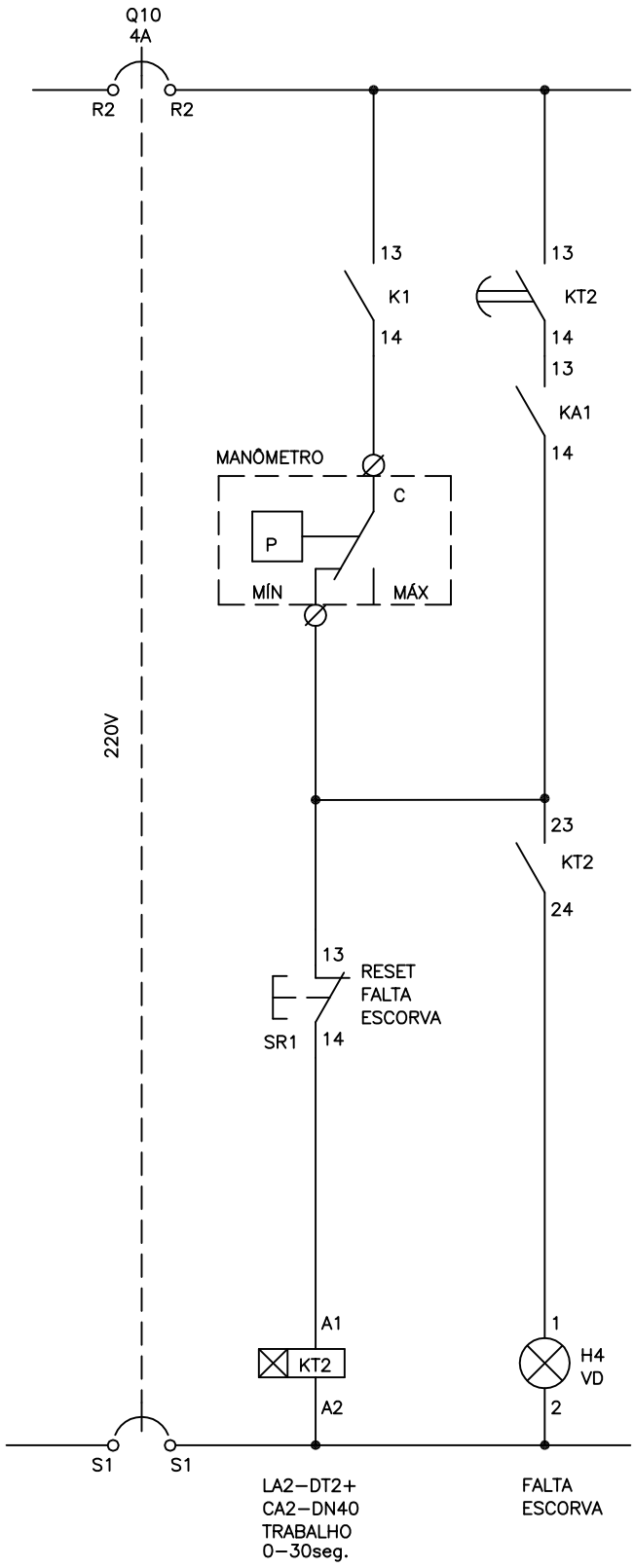
39

SANEPAR



TÍTULO	ANEXO:
FUNCIONAL - NÍVEL MÁXIMO COM RELÉ DE MANÔMETRO	40

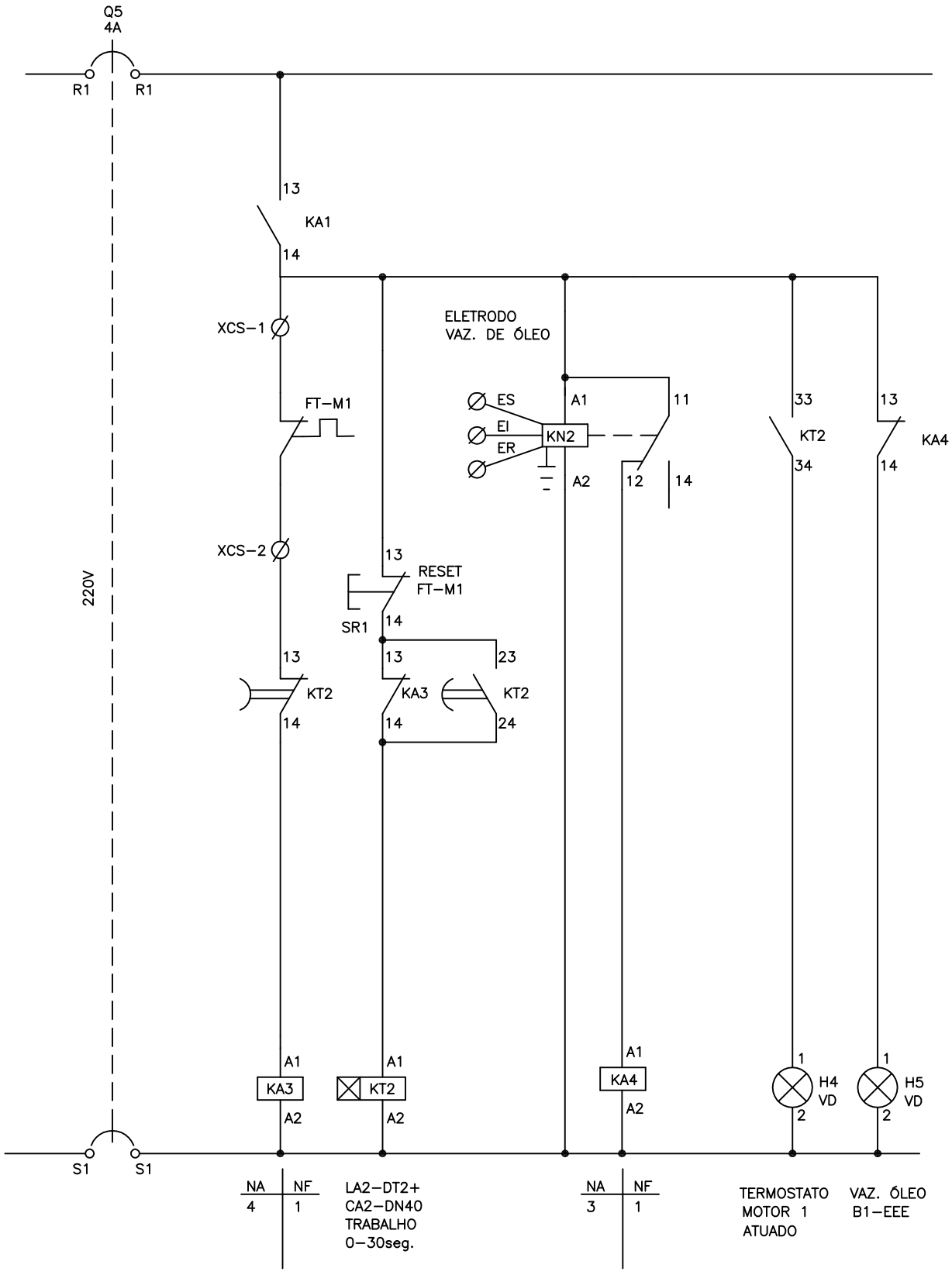
SANEPAR



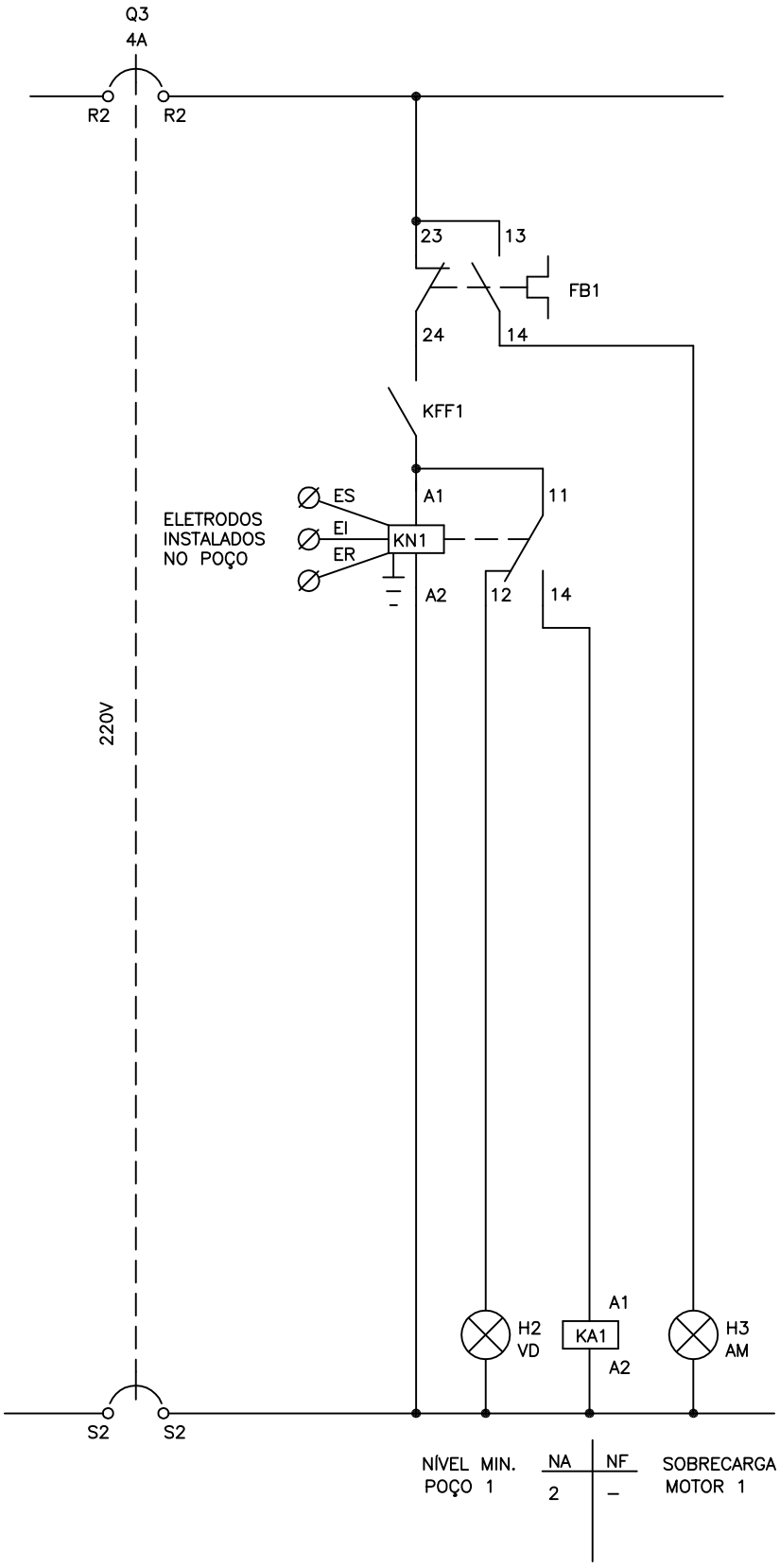
*K1–CONTATOR DO CONJUNTO MOTO BOMBA

OBS: O PROJETO ELÉTRICO DA FALTA DE ESCORVA, DEVERÁ SER DEFINIDO PELA SANEPAR.

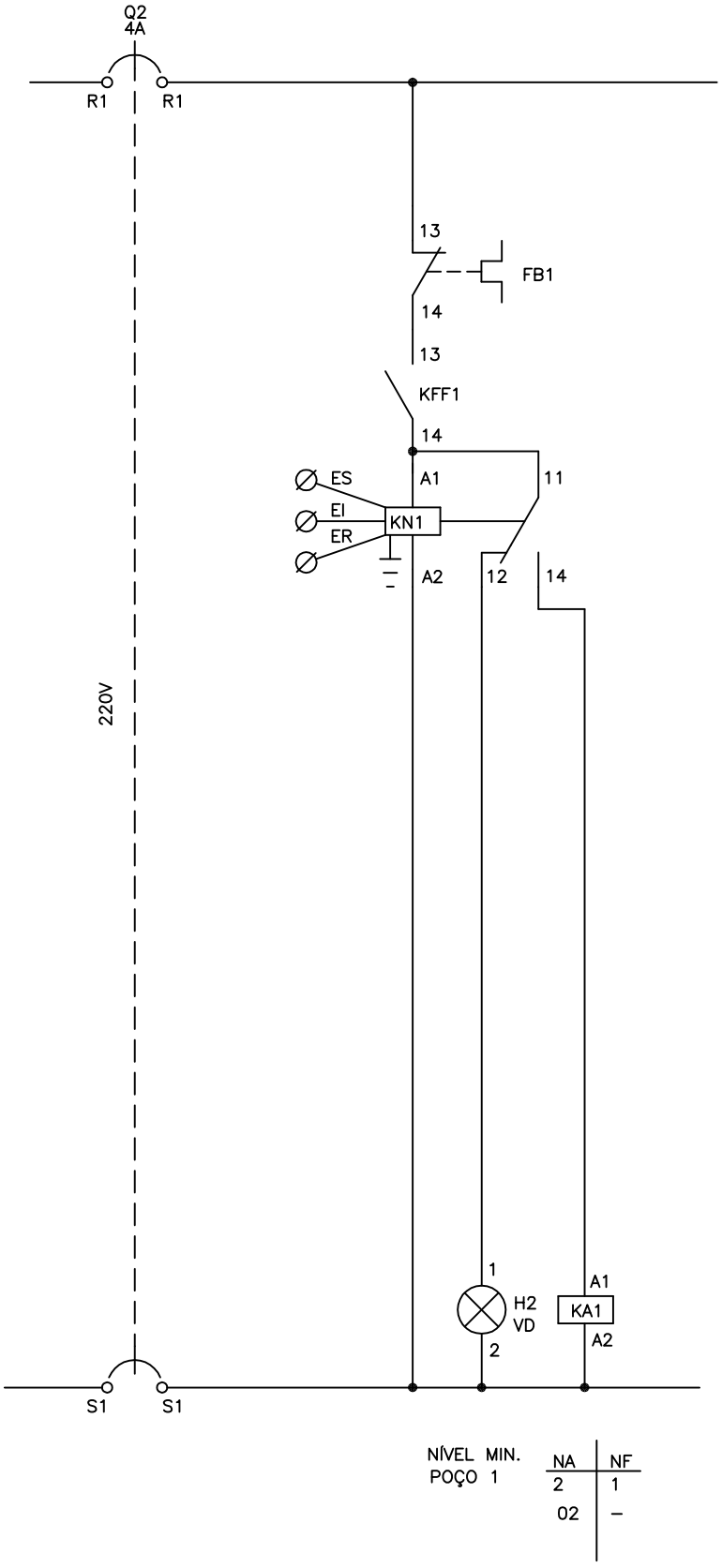
TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL FALTA DE ESCORVA MANÔMETRO	41	SANEPAR



TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL - PROTEÇÃO COM TERMOSTATO E VAZAMENTO DE ÓLEO	42	SANEPAR

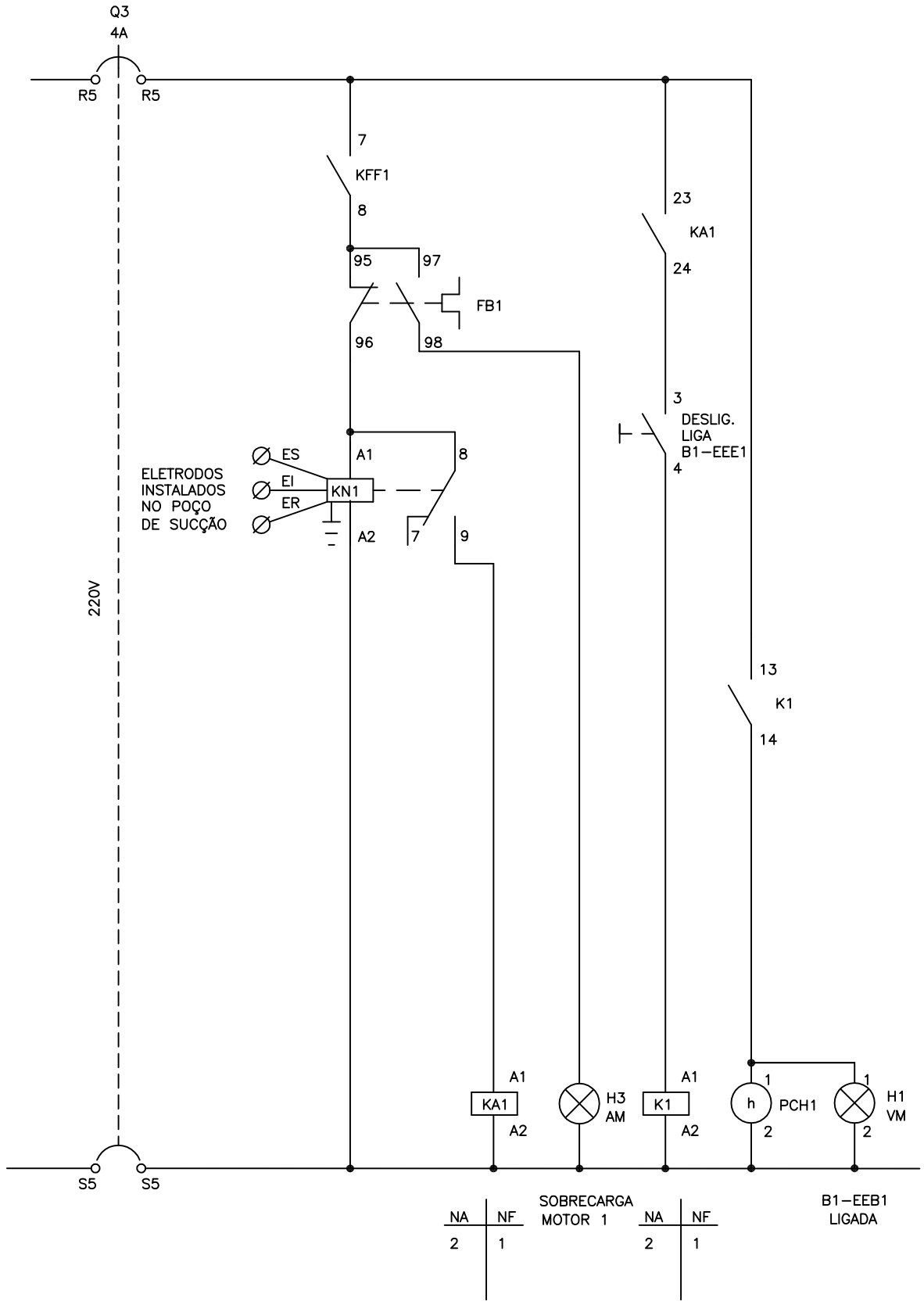


TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL - PROTEÇÃO NÍVEL MÍNIMO E SOBRECARGA EM POÇO	43	SANEPAR



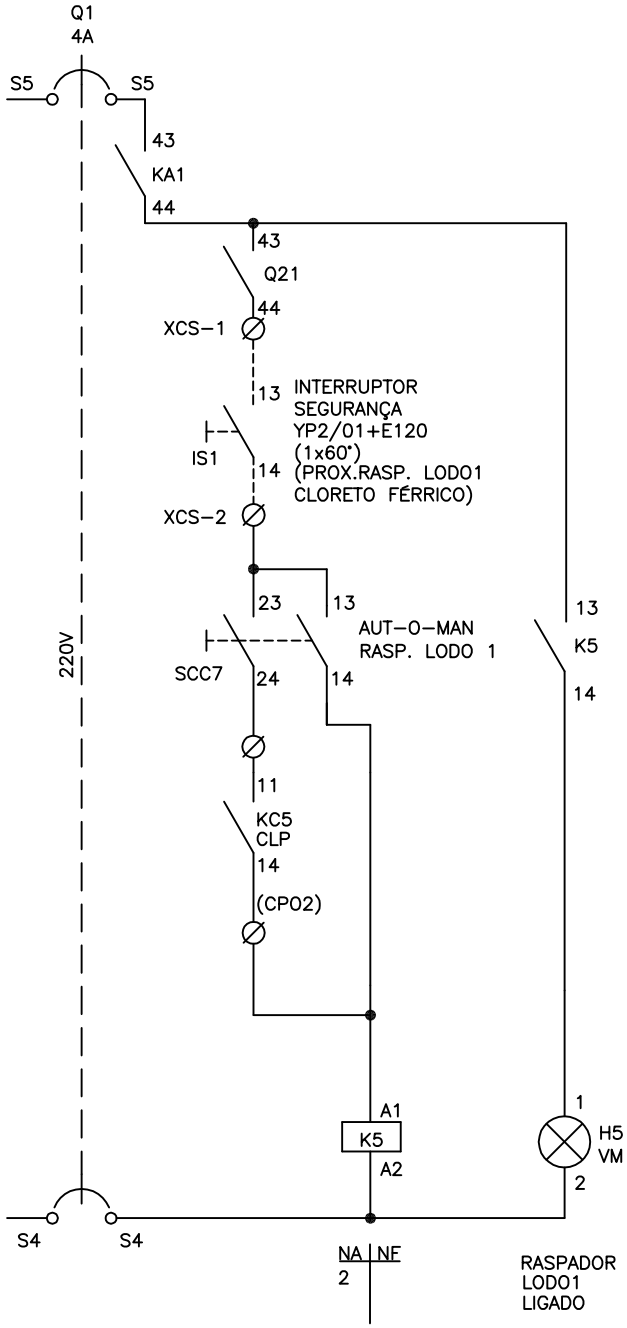
TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL - PROTEÇÃO DE NÍVEL MÍNIMO SEM SINALIZ. DE SOBRECARGA	44	SANEPAR

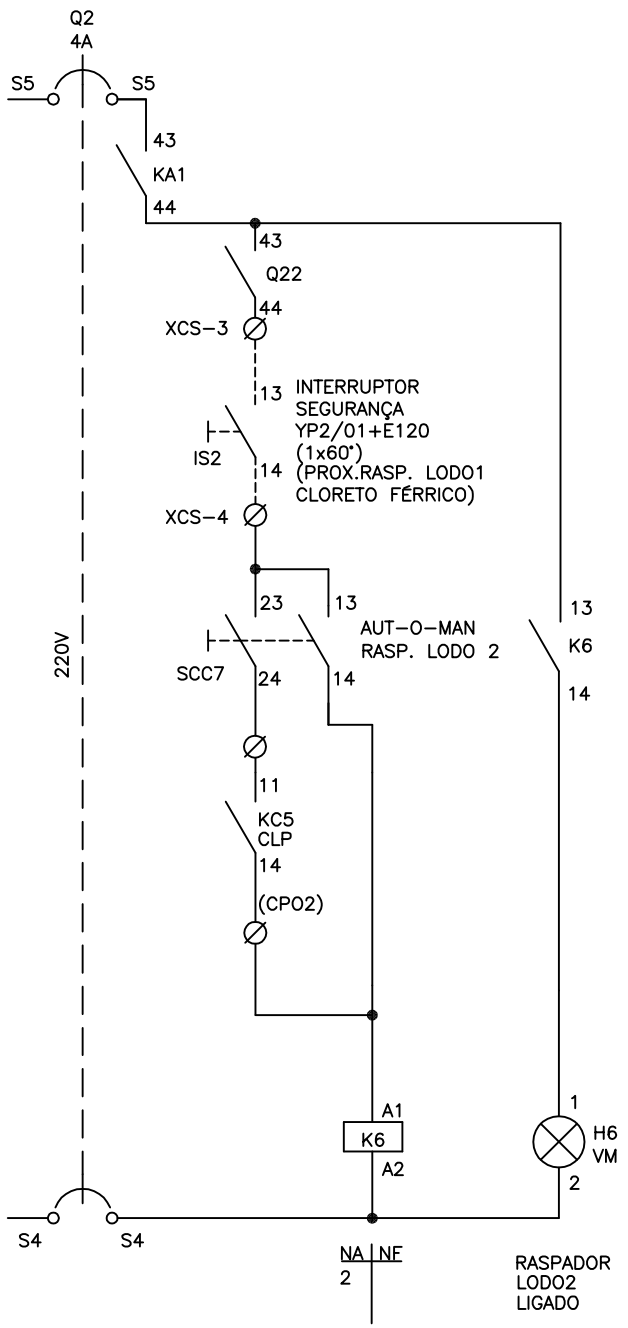
DIAGRAMA FUNCIONAL QDLF–1	
SOBRECARGA MOTOR 1 – NÍVEIS OPERAÇÃO	PARTIDA DIR. B1–EEE1–1,0CV



TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL - PARTIDA DIRETA SEM AUTOMATISMO	45	SANEPAR

OPERAÇÃO RASPADOR LODO.1	OPERAÇÃO RASPADOR LODO 2





TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL DE UMA PARTIDA COM AUTOMATISMO (CLP)	46	SANEPAR

TÍTULO

FUNCIONAL PARTIDA ESTRELA-TRIÂNGULO

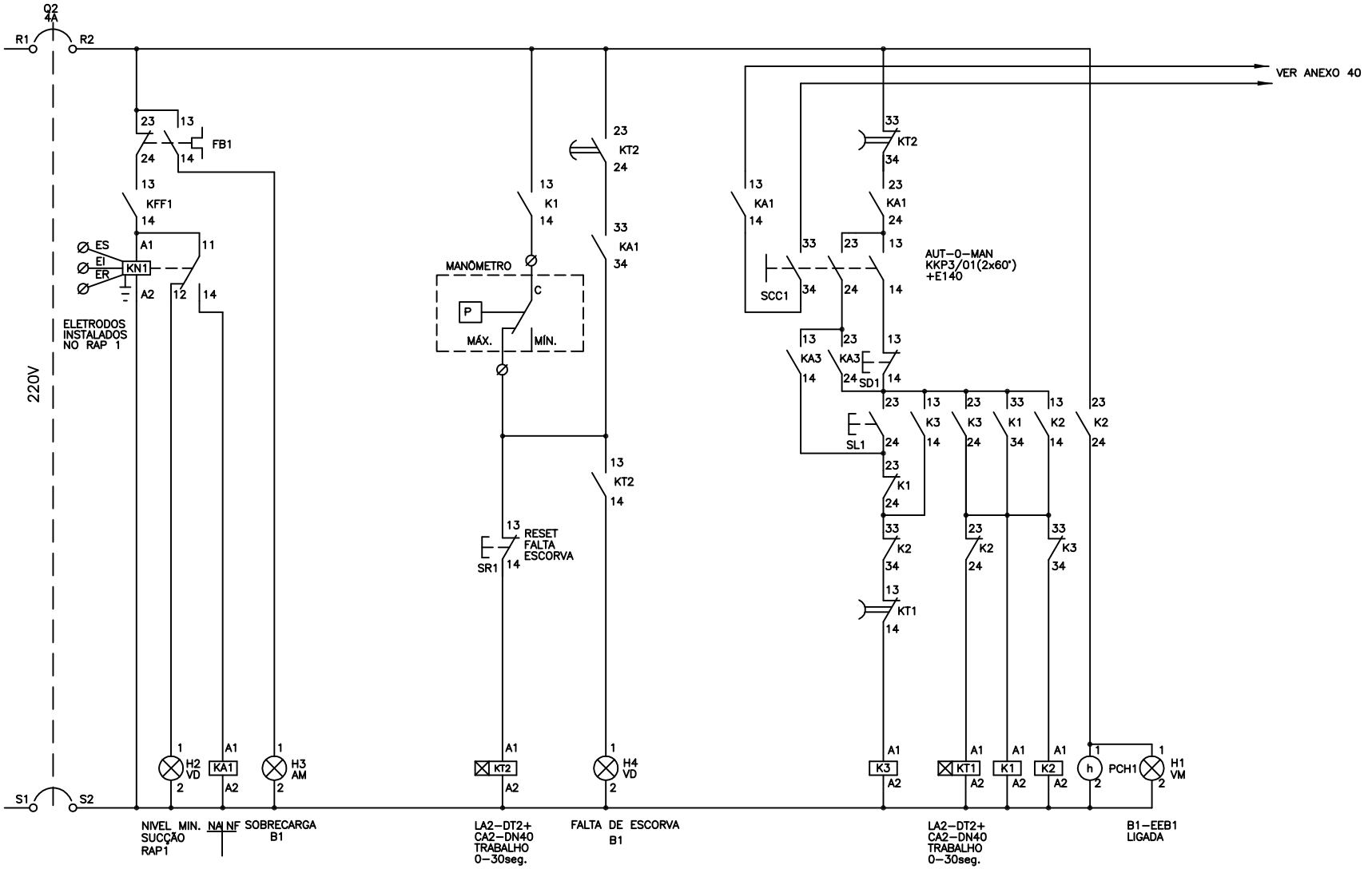
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ANEXO: 47

SANEPAR

DIAGRAMA FUNCIONAL QDLF–1

PROTEÇÃO B1 – EEB1	FALTA DE ESCORVA	PARTIDA Y△ B1 – EEB1 20CV



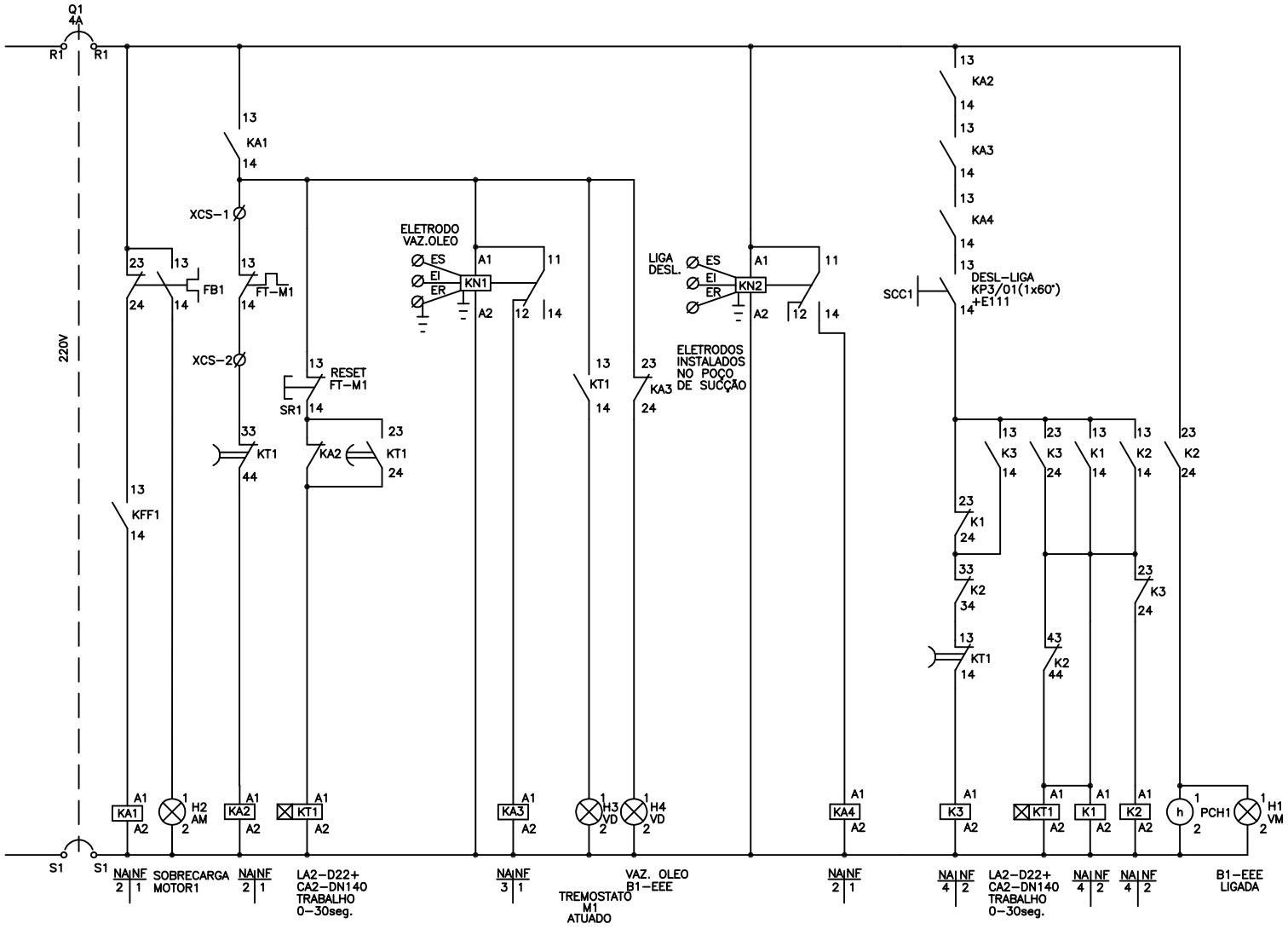
TÍTULO

FUNCIONAL PARTIDA ESTRELA TRIÂNGULO
SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

ANEXO: 48

SANEPAR

DIAGRAMA FUNCIONAL QDF–1		
PROTEÇÃO B1–EEE	NÍVEIS OPERAÇÃO	PARTIDA B1–EEE–20CV



TÍTULO

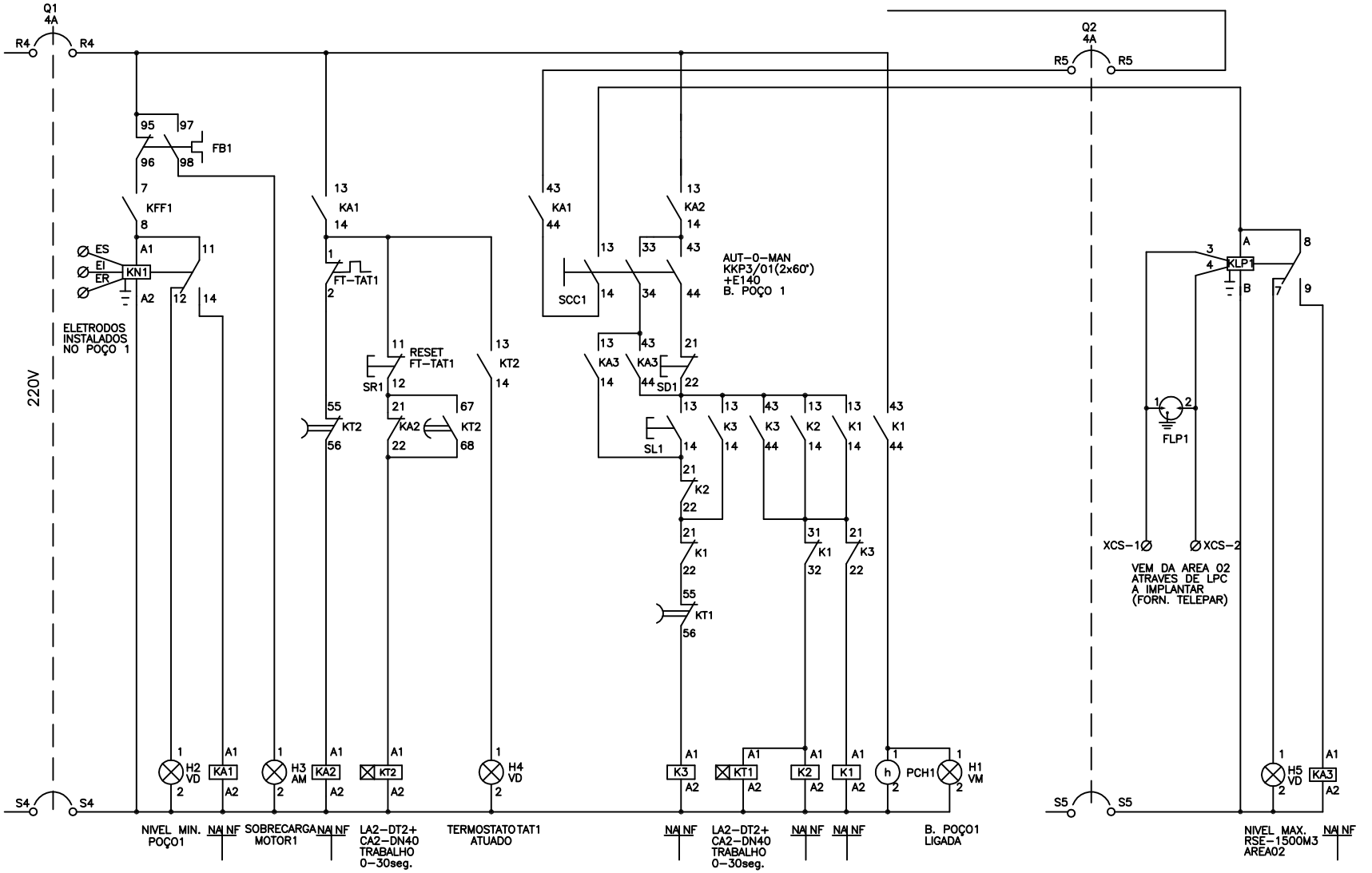
FUNCIONAL PARTIDA COMPENSADA DE UM POÇO

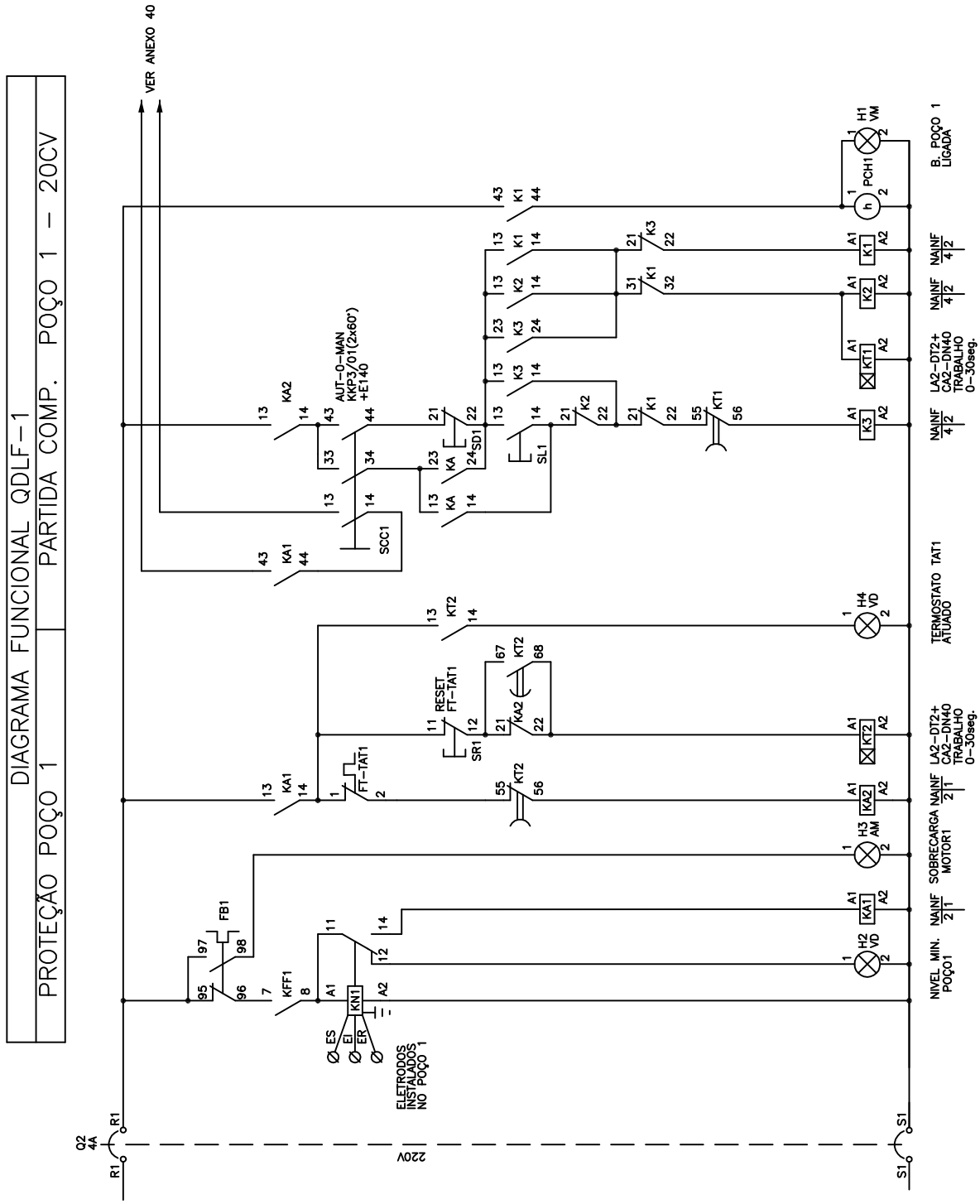
ANEXO: 49

SANEPAR

DIAGRAMA FUNCIONAL DE UM POÇO

PROTEÇÃO POÇO 1	PARTIDA COMP. POÇO1–20CV	AUT. POÇO 1





TÍTULO

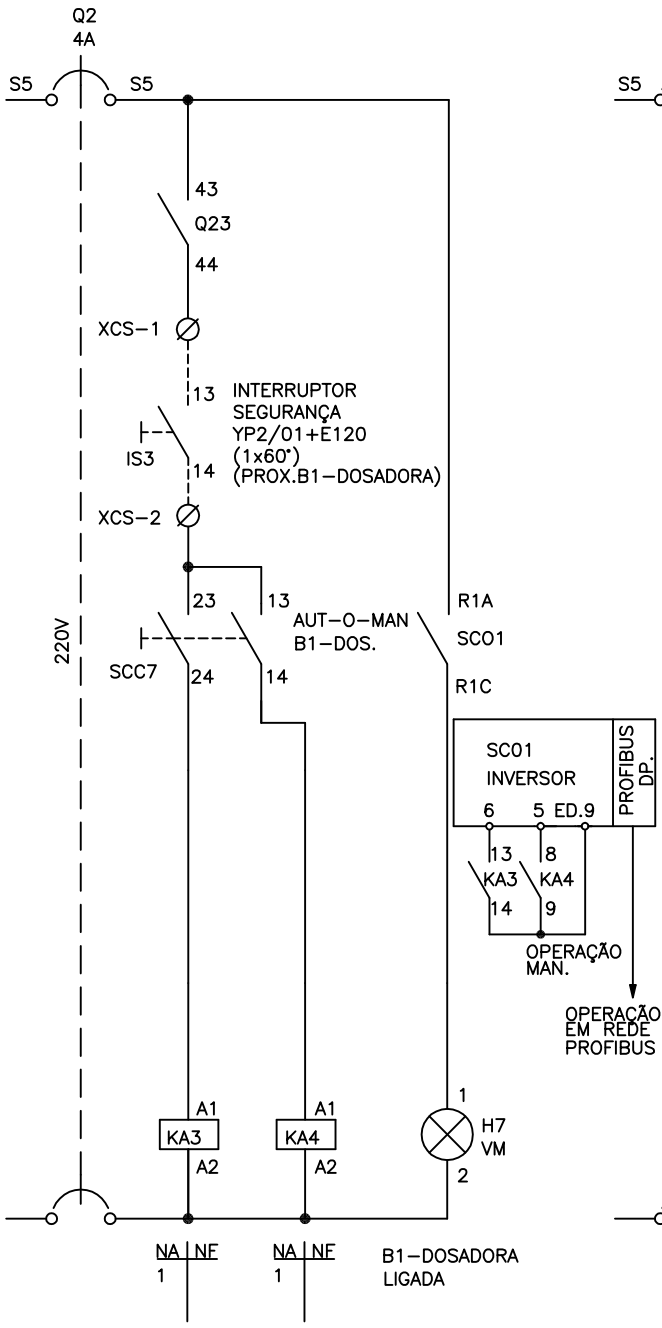
FUNCIONAL - PARTIDA COMPENSADA

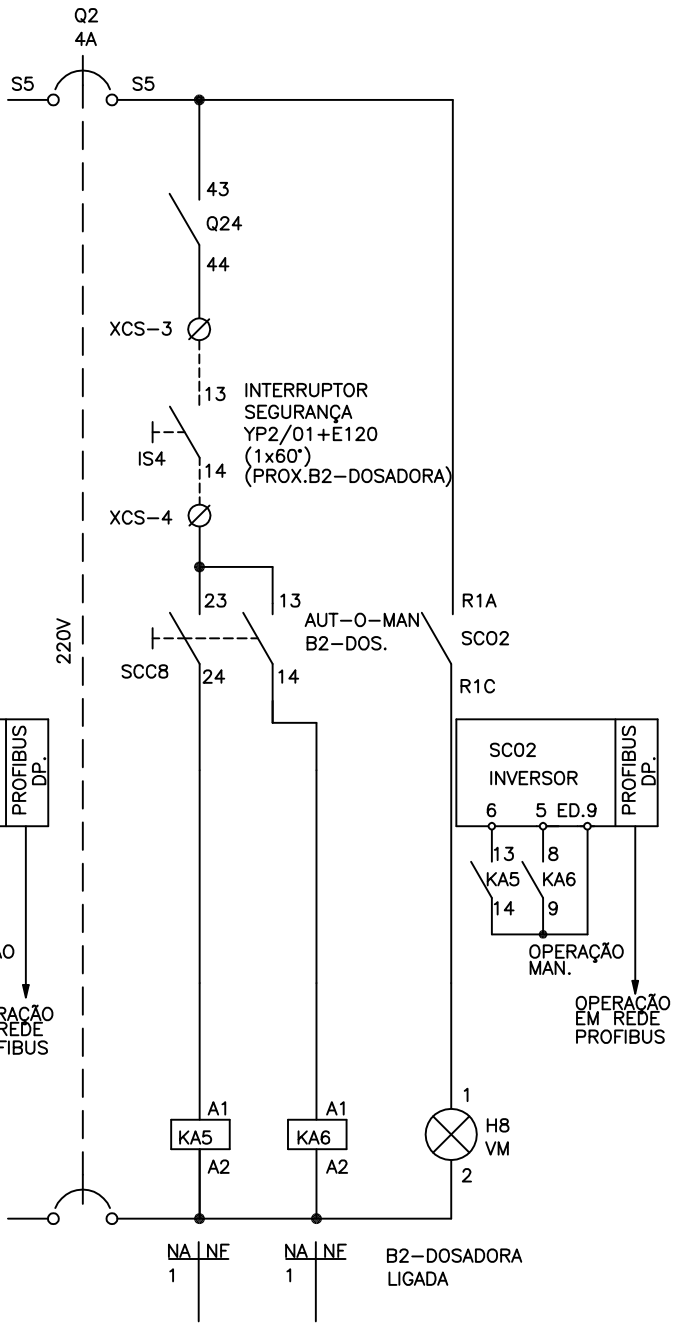
ANEXO:

50

SANEPAR

OPERAÇÃO B1 – DOSADORA	OPERAÇÃO B2 – DOSADORA





TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL COM INVERSOR COM REDE PROFIBUS	51	SANEPAR

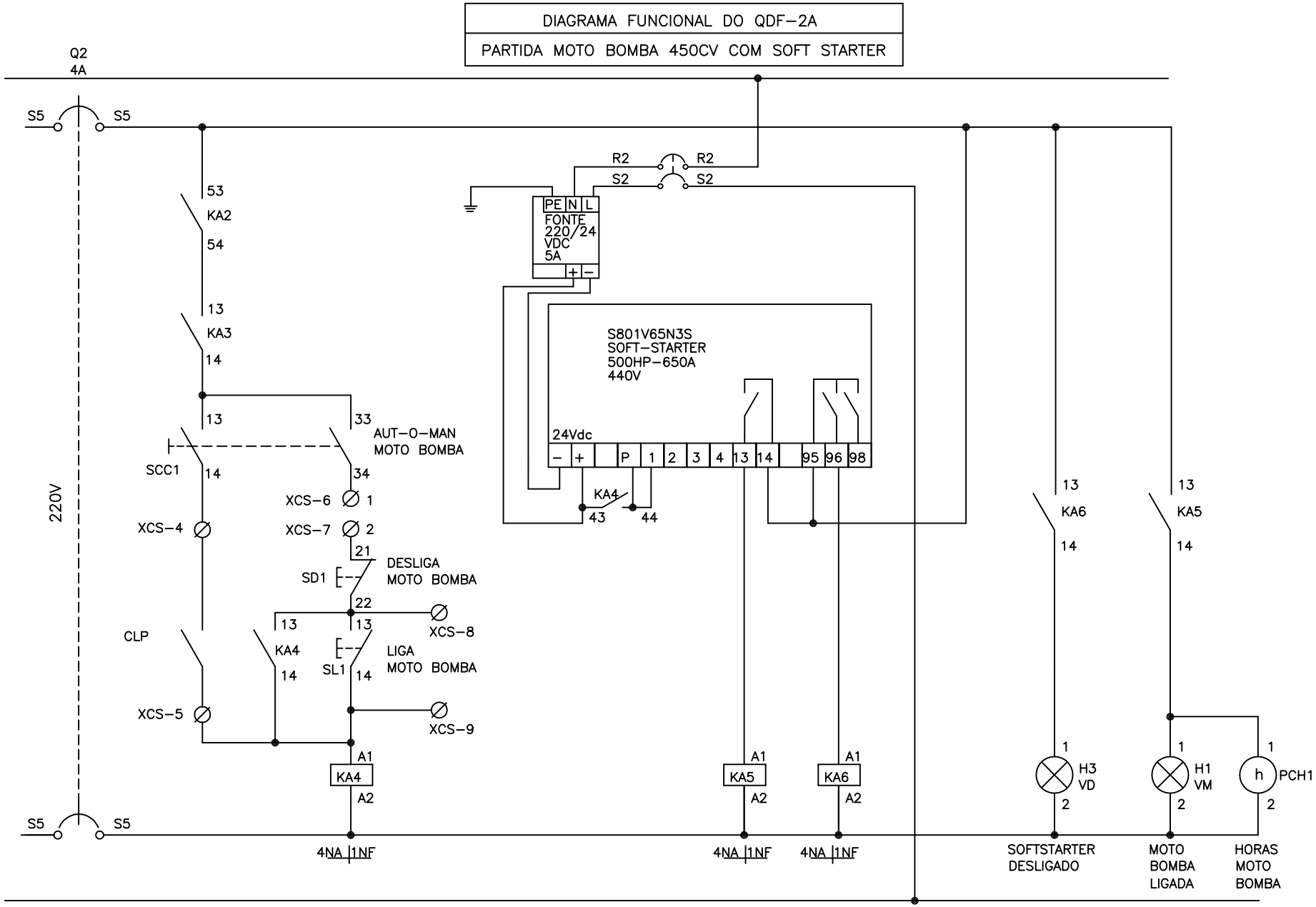
TÍTULO

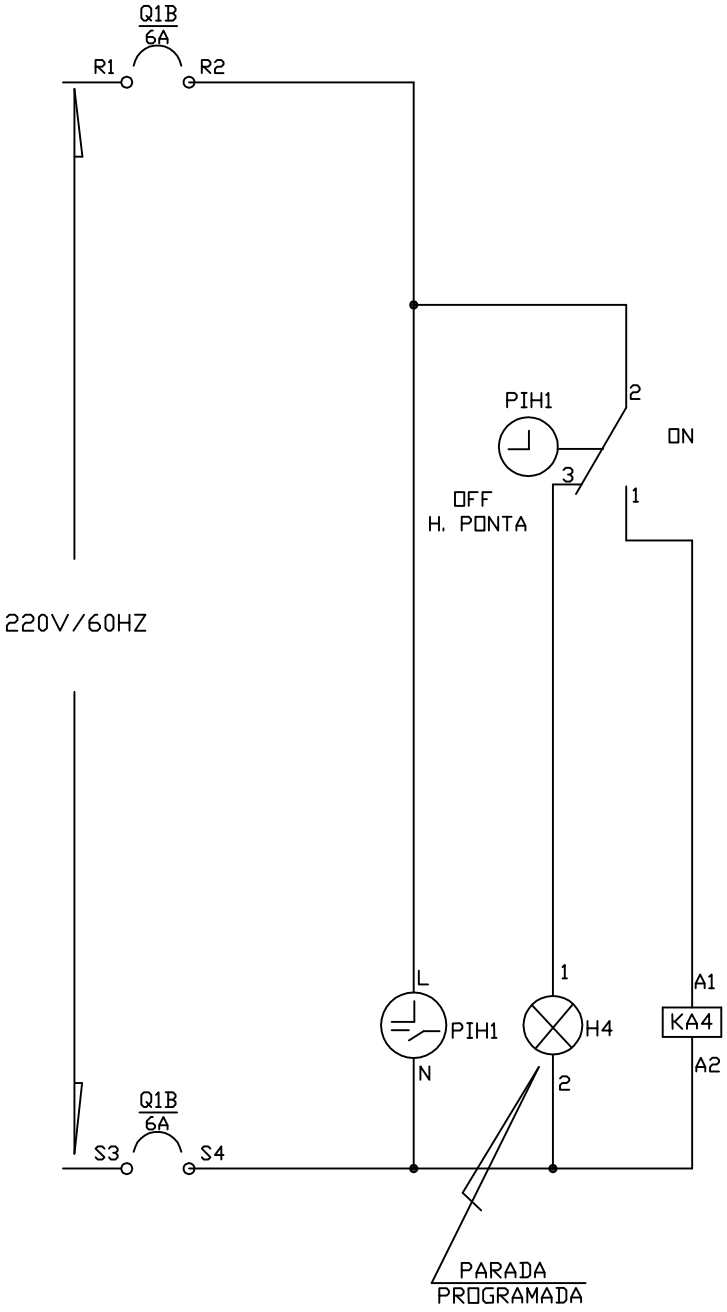
FUNCIONAL - PARTIDA SUAVE

ANEXO:

52

SANEPAR

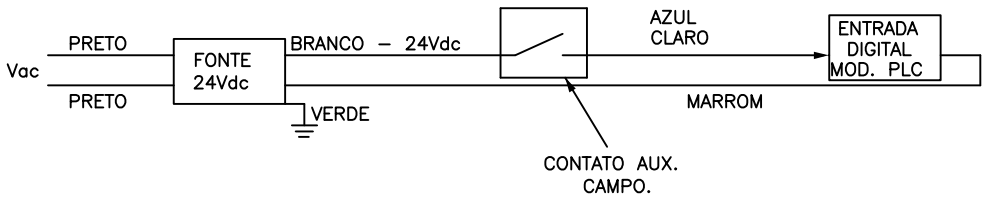




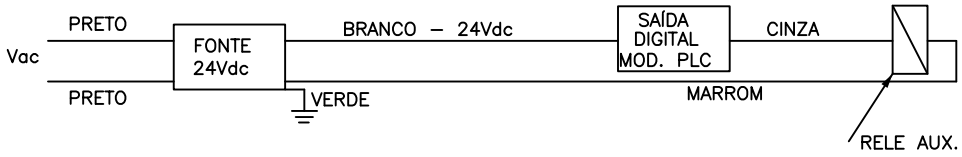
TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL - DISPOSITIVO DE BLOQUEIO OPERACIONAL	53	SANEPAR

DIAGRAMA EM BLOCO DE LIGAÇÕES - 24Vdc

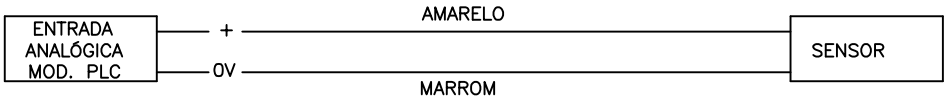
ENTRADA DIGITAL



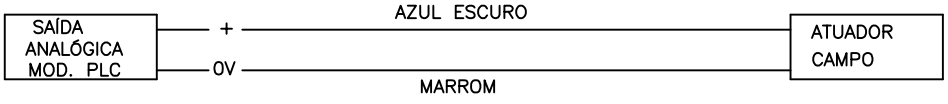
SAÍDA DIGITAL



ENTRADA ANALÓGICA



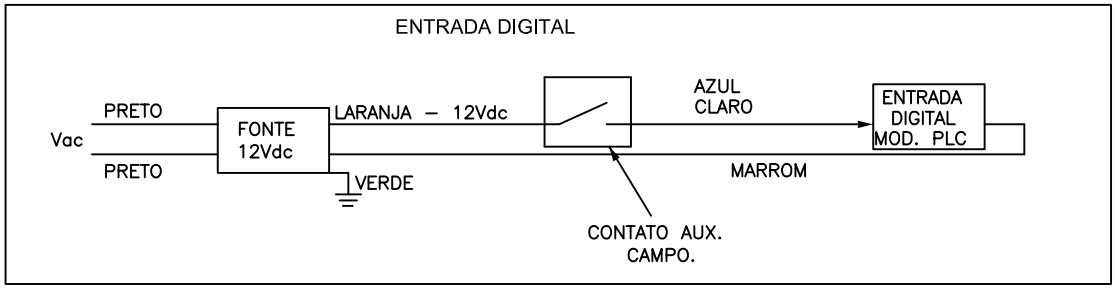
SAÍDA ANALÓGICA

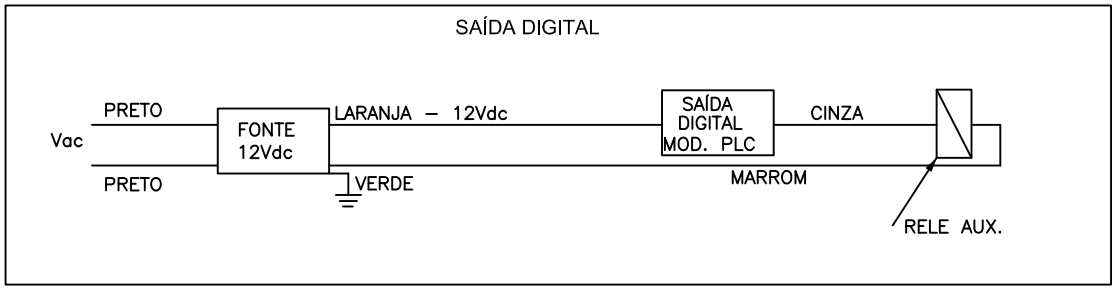


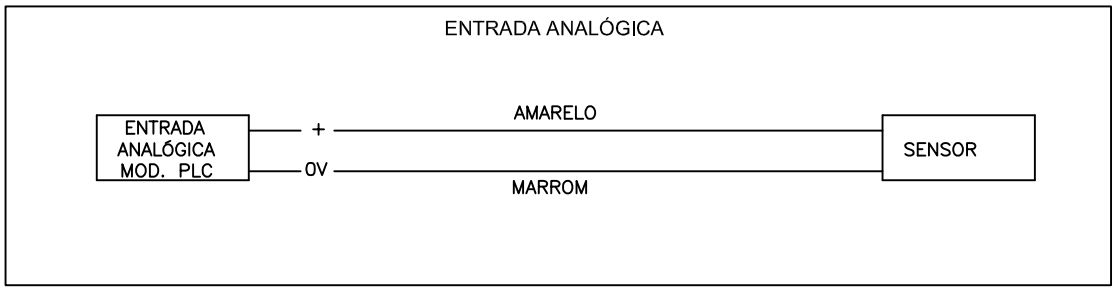
TERRA (VERDE) – Vdc

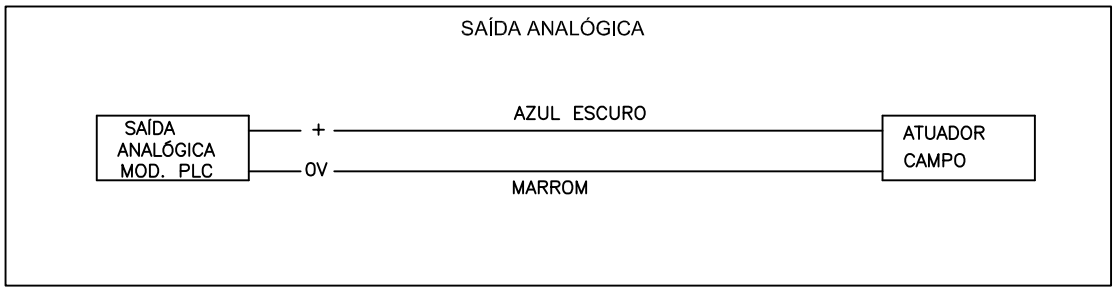
TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL - CORES CABO DE COMANDO EM 24Vdc	54	SANEPAR

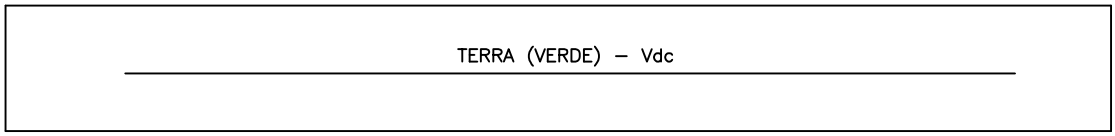
DIAGRAMA EM BLOCO DE LIGAÇÕES - 12Vdc





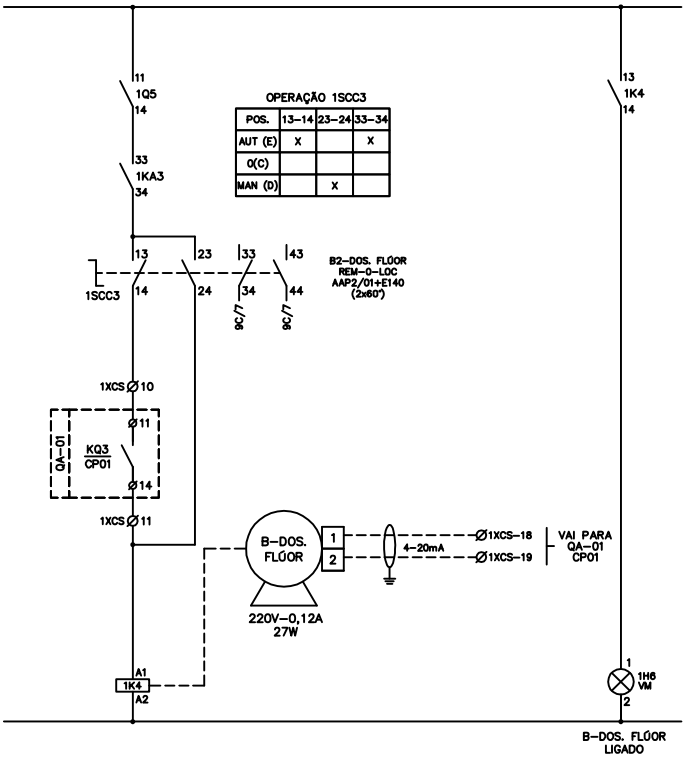


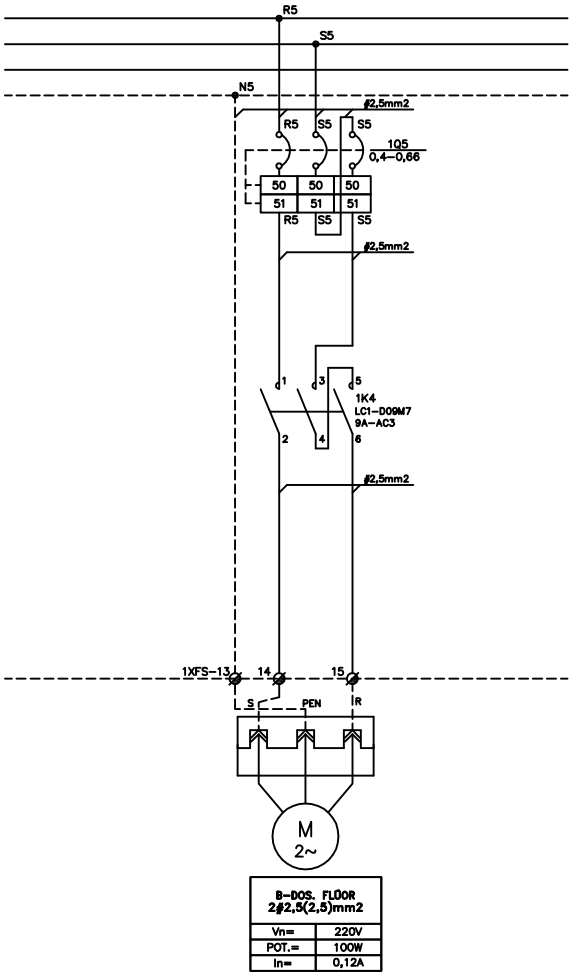




TÍTULO	ANEXO:	
FUNCIONAL - CORES CABO DE COMANDO EM 12Vdc	55	SANEPAR

PARTIDA DIRETA DOSADORA COMANDO / MULTIFILAR

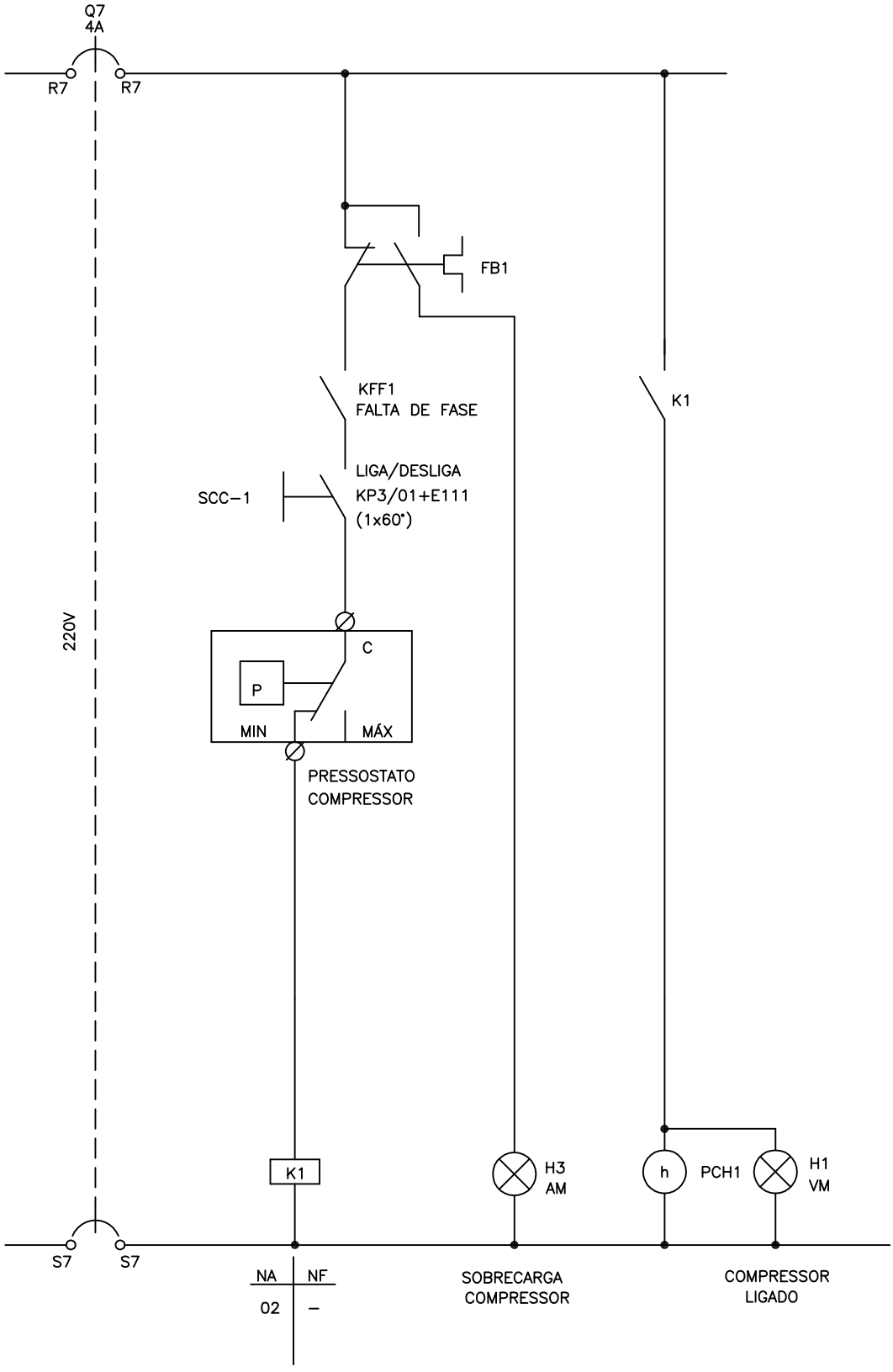




TÍTULO	ANEXO
FUNCIONAL/ MULTIFILAR PARTIDA DIRETA DOSADORAS	56

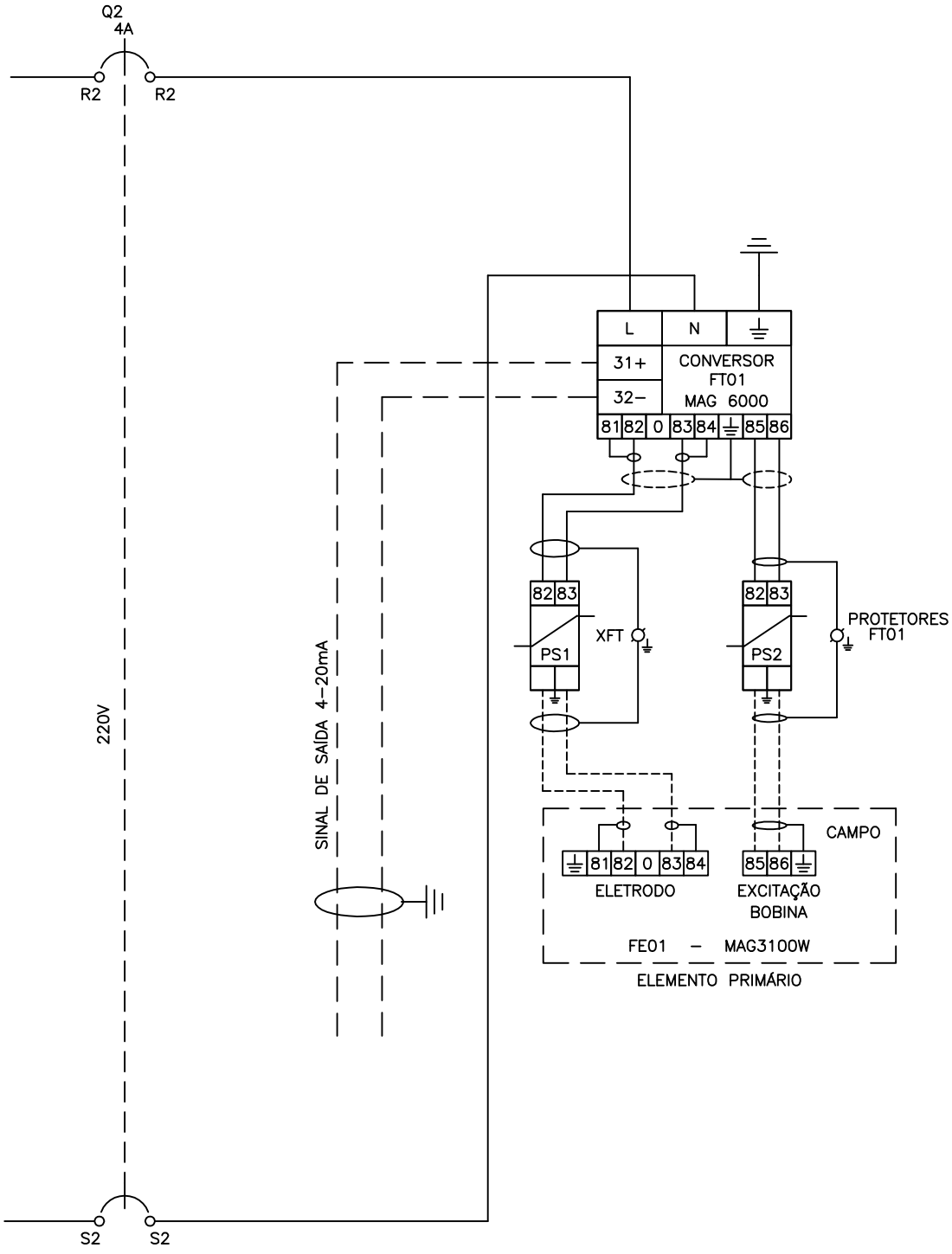
SANEPAR

COMPRESSOR 10CV



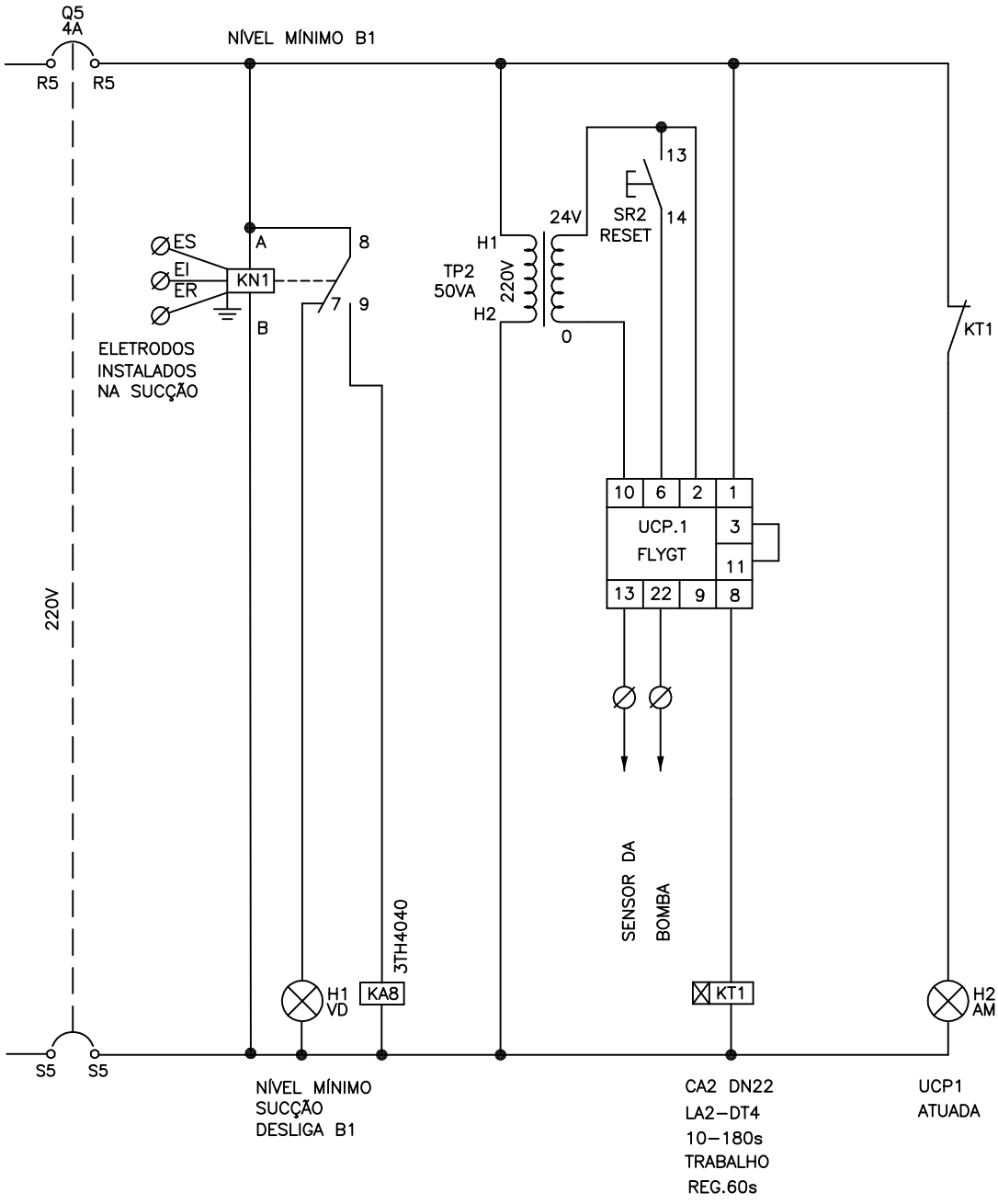
TÍTULO	ANEXO	
FUNCIONAL - COMPRESSOR PARTIDA DIRETA COM PRESSOSTATO	57	SANEPAR

MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO



TÍTULO	ANEXO	
FUNCIONAL MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO	58	SANEPAR

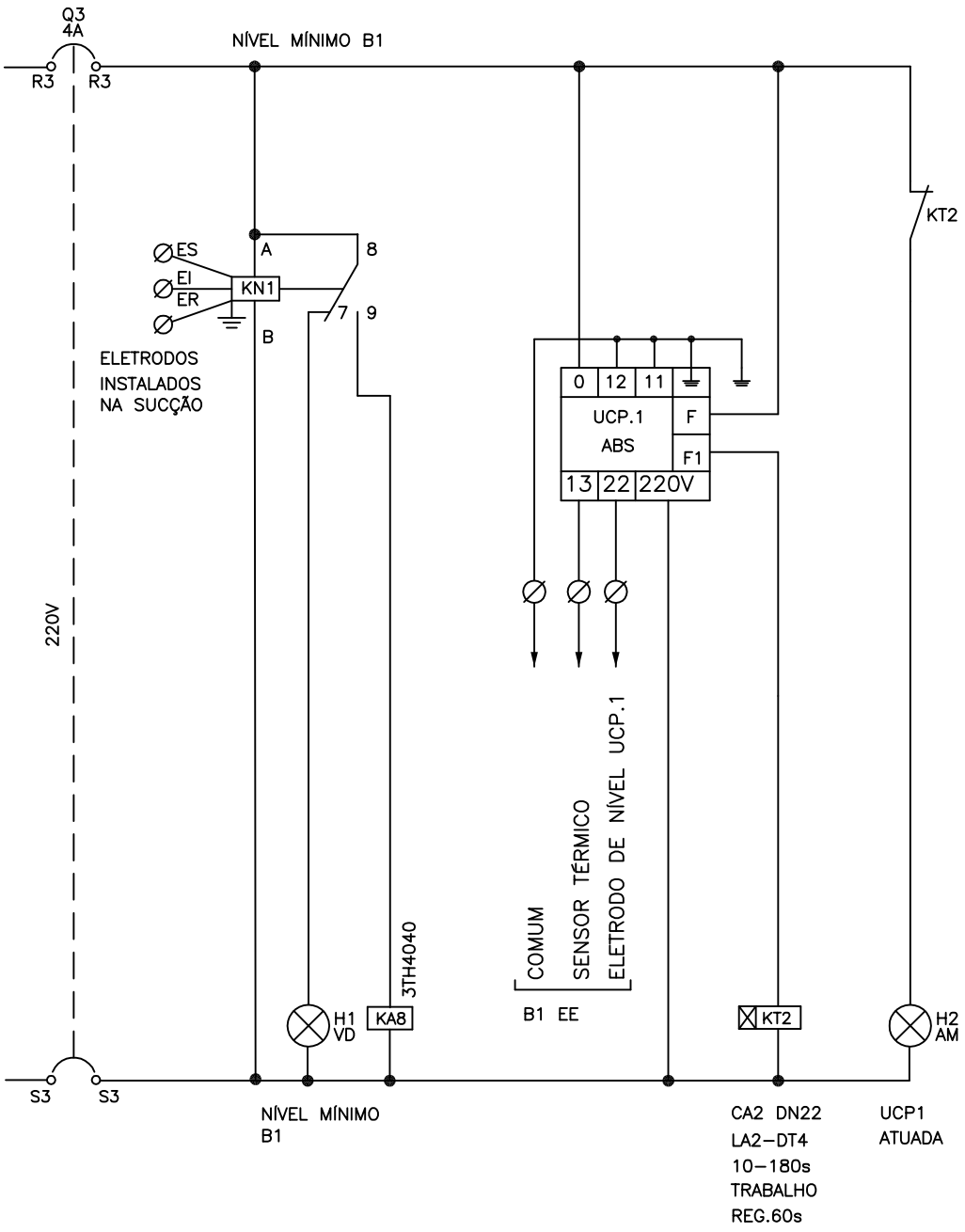
PROTEÇÃO MOT0-BOMBA



OBS:
–UCP.1 FORNECIDA JUNTO COM A MOTO–BOMBA
–O FABRICANTE DO QUADRO DEVERÁ CONFIRMAR O ESQUEMA DE DE LIGAÇÃO DA UCP CONFORME O MODELO FORNECIDO

TÍTULO	ANEXO	
FUNCIONAL - UNIDADE DE CONTROLE DE PROTEÇÃO - UCP FLYGT	59	SANEPAR

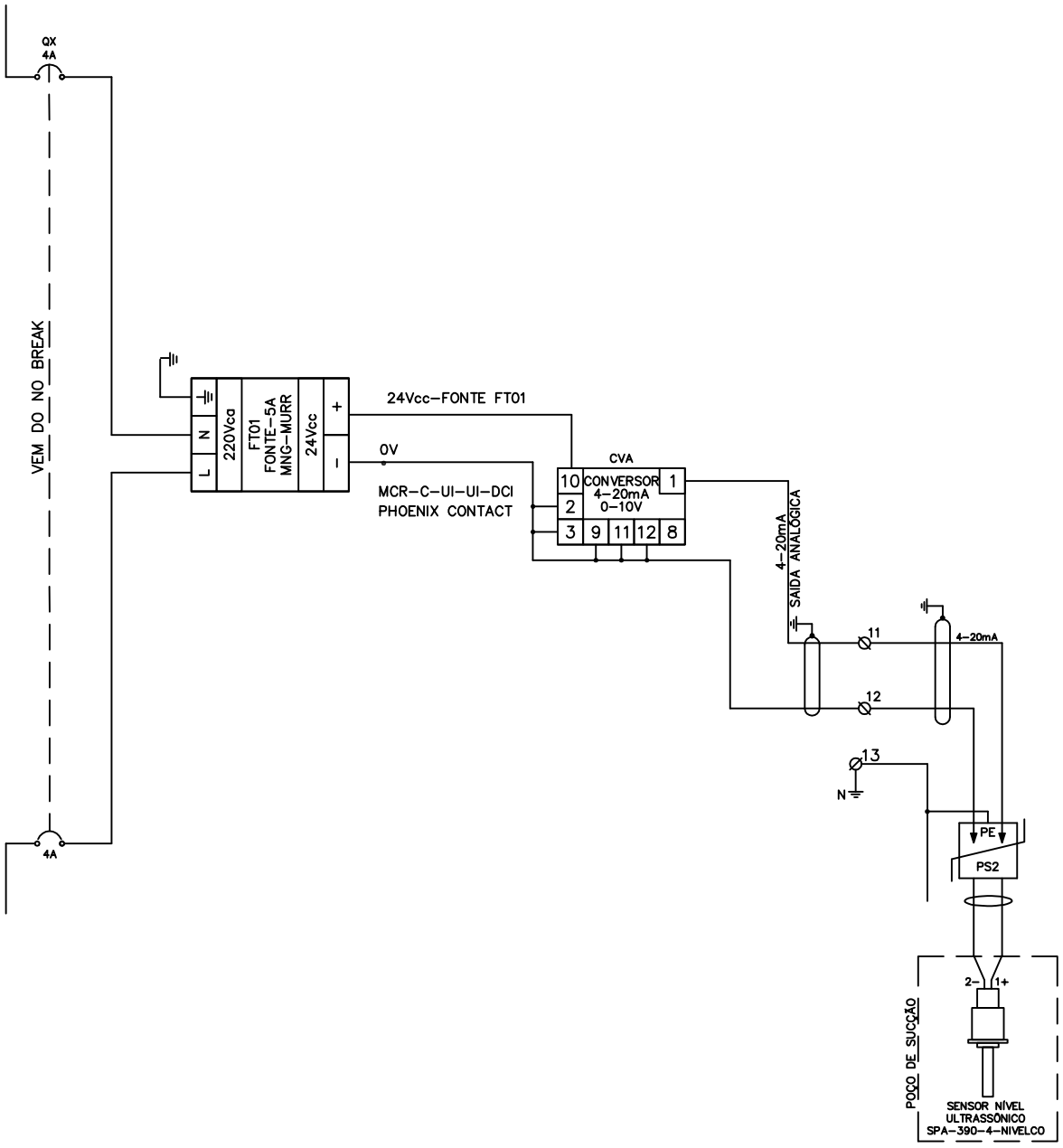
PROTEÇÃO MOT0-BOMBA



OBS:
–UCP.1 FORNECIDA JUNTO COM A MOTO–BOMBA
–O FABRICANTE DO QUADRO DEVERÁ CONFIRMAR O ESQUEMA DE DE LIGAÇÃO DA UCP CONFORME O MODELO FORNECIDO

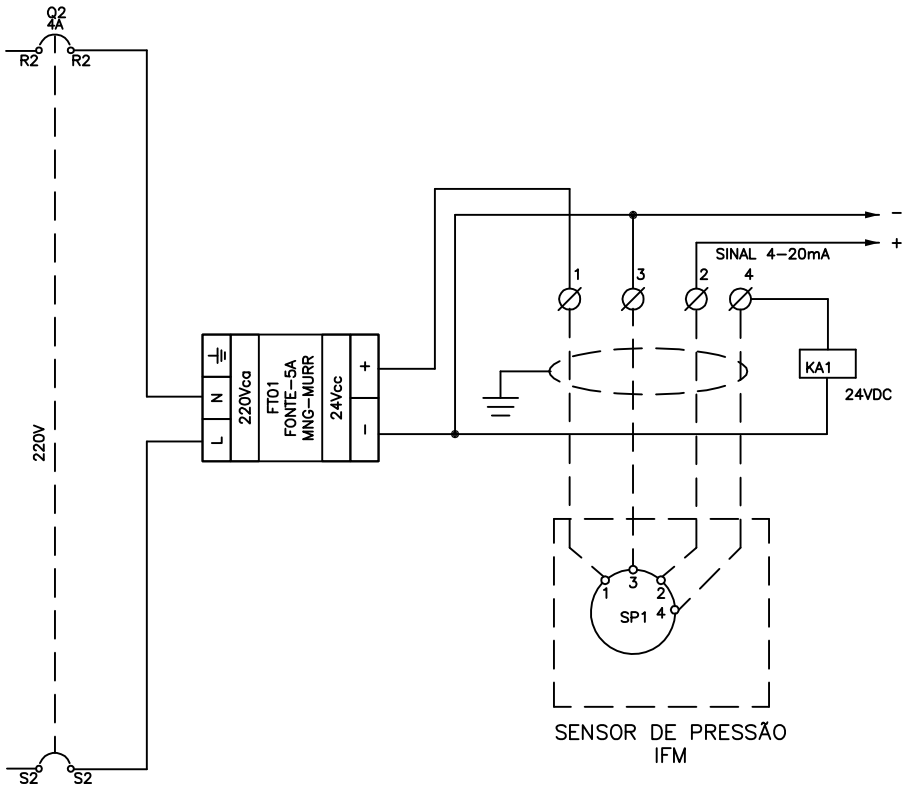
TÍTULO	ANEXO	
FUNCIONAL - UNIDADE DE CONTROLE E PROTEÇÃO UCP ABS	60	SANEPAR

SENSOR DE NÍVEL

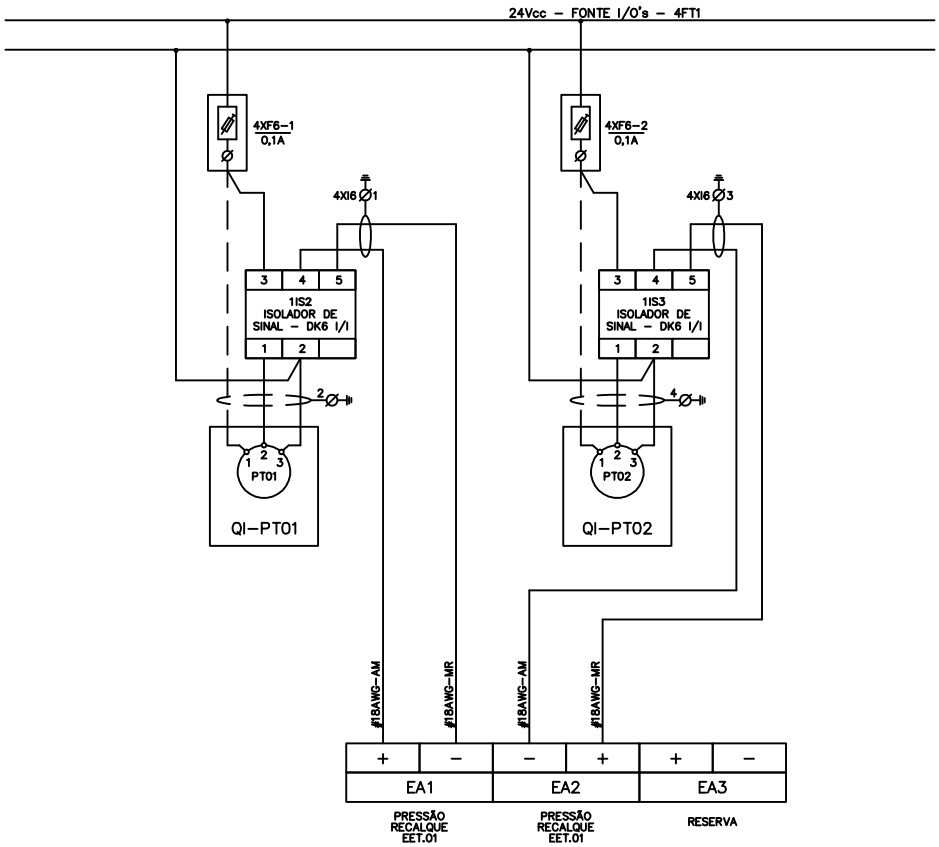


TÍTULO	ANEXO	
FUNCIONAL SENSOR DE NÍVEL ULTRASÔNICO/ 24 Vcc	61	SANEPAR

SENSOR DE PRESSÃO LIGAÇÃO DA FONTE

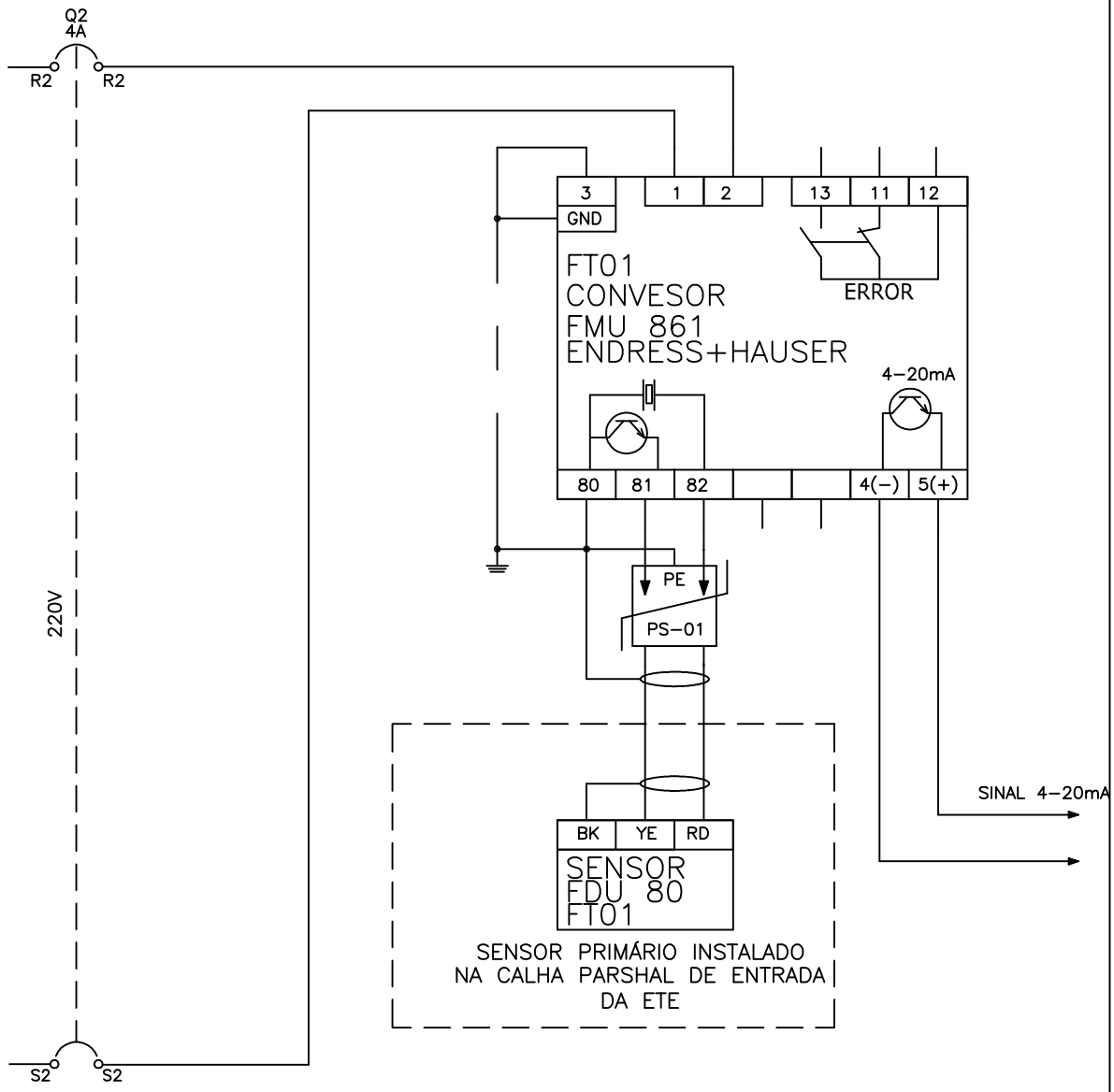


SENSOR DE PRESSÃO LIGAÇÃO NO CLP



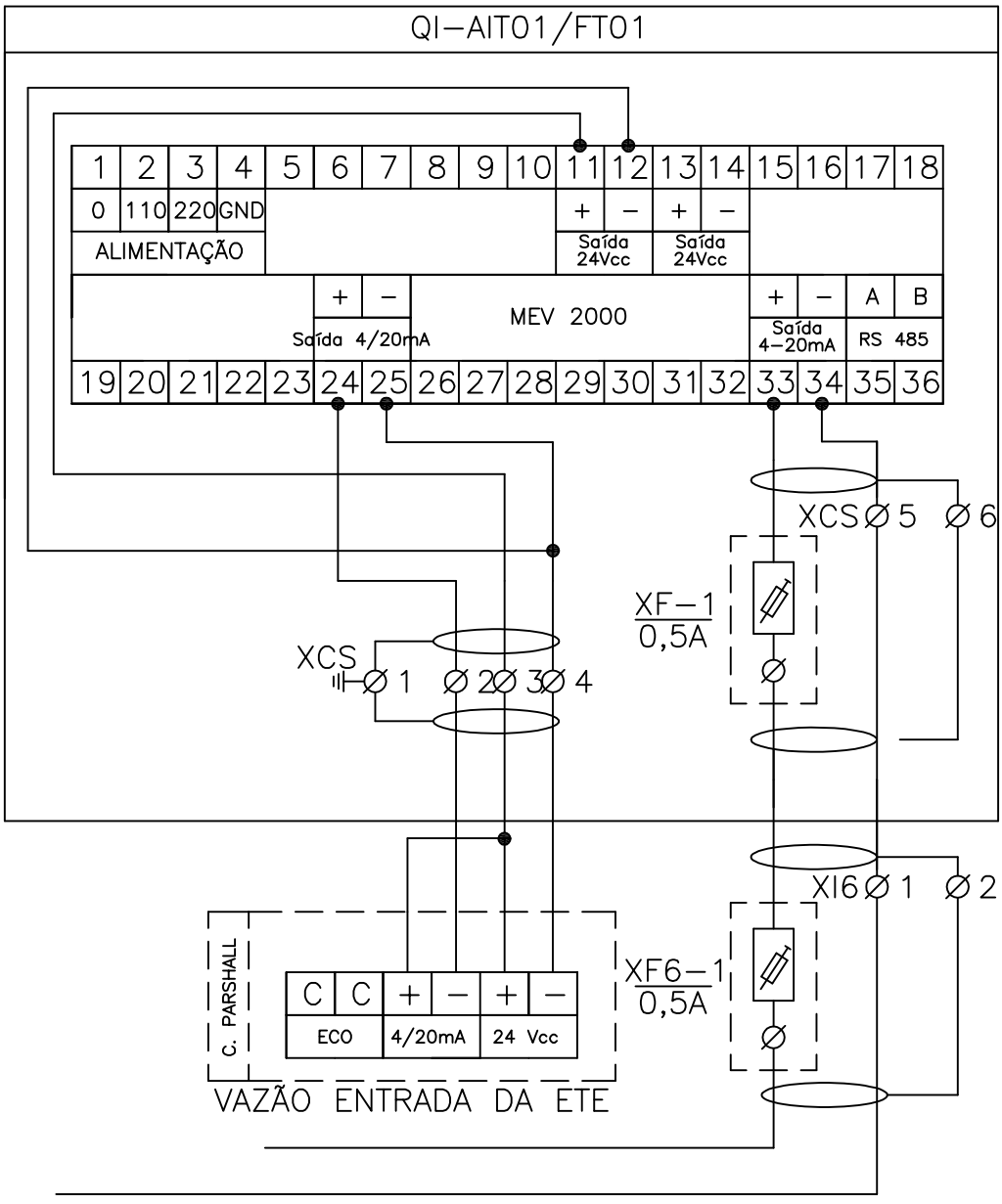
TÍTULO	ANEXO	
FUNCIONAL SENSOR DE PRESSÃO - TIPO IFM E LIGAÇÃO COM CLP	62	SANEPAR

MEDIDOR DE VAZÃO ALIM. POR FONTE



TÍTULO	ANEXO	
FUNCIONAL MEDIDOR DE VAZÃO - CANAL ABERTO - FONTE	63	SANEPAR

MEDIDOR DE VAZÃO ALIM. POR CLP



TÍTULO	ANEXO	
FUNCIONAL MEDIDOR DE VAZÃO - CANAL ABERTO - CLP	64	SANEPAR

ANEXO 65

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	SANEPAR

FABRICANTE:	**CONTRATADA:**
SISTEMA:	**LOCAL/UNIDADE DE APLICAÇÃO:**
EQUIPAMENTO:	**OS Nº:**

1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

1.1. DIMENSÕES: (CONFORME DESENHO MECÂNICO) _____ ( ) SIM ( ) NÃO

1.2. CHAPA: (ESPESSURA) _____ ( ) AÇO CARBONO ( ) ALUMÍNIO ( ) PVC ( ) ABS ( ) AÇO INOX

1.3. DOBRADIÇAS/ALINHAMENTO DAS PORTAS: ( ) SIM ( ) NÃO

1.4. ACIONAMENTO INTERRUPTOR ILUMINAÇÃO / VENTILADORES: ( ) SIM ( ) NÃO

1.5. VENTILAÇÃO SUPERIOR/LATERAL/FRONTAL: ( ) SIM ( ) NÃO

1.6. SUPORTE SUSPENSÃO QUADRO: ( ) SIM ( ) NÃO

1.7. PINTURA: (ESPESSURA MÉDIA) _____MICRA ( ) TEXTURIZADO ( ) GRANEADO

1.8. ANILHAS: (CONFORME DIAGRAMA MULTIFILAR E FUNCIONAL) ( ) SIM ( ) NÃO

1.9. MATERIAIS: (CONFORME LISTA) ( ) SIM ( ) NÃO

1.10. PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO: (ACRÍLICO FUNDO PRETO / LETRAS BRANCAS)

- **INTERNAS:** (CONFORME DESENHO MECÂNICO) ( ) SIM ( ) NÃO
- **EXTERNAS:** (CONFORME DESENHO MECÂNICO) ( ) SIM ( ) NÃO
- **GARANTIA:** (COMPONENTES 2 ANOS, PINTURA 5 ANOS, FABRICANTE E TELEFONE) ( ) SIM ( ) NÃO
- **ESPECIAIS:** (CONFORME DESENHO MECÂNICO) ( ) SIM ( ) NÃO

1.11. SELOS: (ANTES DE ENERGIZAR ESTE EQUIPAMENTO, REAPERTAR TODAS AS CONEXÕES) ( ) SIM ( ) NÃO

1.12. DISTRIBUIÇÃO DOS COMPONENTES: (CONFORME DESENHO MECÂNICO) ( ) SIM ( ) NÃO

1.13. PORTA DOCUMENTOS: (NA PARTE INTERNA, PORTA MÓDULO GERAL) ( ) SIM ( ) NÃO

1.14. FLANGE BIPARTIDA: ( ) SIM ( ) NÃO

2. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

2.1. LIGAÇÕES ENTRE COMPONENTES: (CONFORME DIAGRAMA MULTIFILAR E FUNCIONAL) ( ) SIM ( ) NÃO

2.2. RÉGUA DE BORNES: (CONFORME DIAGRAMA MULTIFILAR E FUNCIONAL) ( ) SIM ( ) NÃO

2.3. BARRA DE ATERRAMENTO/ATERRAMENTO PORTAS: (PARTE INFERIOR) ( ) SIM ( ) NÃO

2.4. TABELA DE FIAÇÃO: ( ) SIM ( ) NÃO

2.5. SISTEMA DE COMANDO: (CONFORME DIAGRAMA FUNCIONAL) ( ) SIM ( ) NÃO

2.6. SISTEMA DE FORÇA: (CONFORME DIAGRAMA MULTIFILAR) ( ) SIM ( ) NÃO

2.7. INTERTRAVAMENTOS: (CONFORME DIAGRAMA MULTIFILAR E FUNCIONAL) ( ) SIM ( ) NÃO

2.8. TESTES:

- **CLASSE DE ISOLAMENTO:** _____ KV
- **TENSÃO DE ENSAIO 1MIN.:** _____ KV
- **TENSÃO DE OPERAÇÃO:** _____ V
- **MEGÔHMETRO:** _____ VOLTS _____ MΩ

2.9. PRÉ-REGULAGEM: RELÉS DE NÍVEL, BIMETÁLICO, DISJ. MOTOR, SOFTSTARTER, INVERSOR, DISJ. FORÇA, TEMPORIZADOR, PROGRAMADOR HORÁRIO ( ) SIM ( ) NÃO

2.10.INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO TESTADOS: ( ) VOLTÍMETRO ( ) AMPERÍMETRO ( ) FALTA DE FASE ( ) HORÍMETRO ( ) BIMETÁLICO ( ) DISJ. MOTOR

ANEXO 65

3. AUTOMAÇÃO / INSTRUMENTAÇÃO		
3.1. RELAÇÃO DE INSTRUMENTOS:		
3.2. INSTRUMENTOS PARAMETRIZADOS: (CONFORME PROJETO)	( ) SIM	( ) NÃO
3.3. TESTE DE RÁDIO FREQÜÊNCIA: ( ) POTENCIA_____ W ( ) SINAL DE ÁUDIO		
3.4. DOWNLOAD DA LÓGICA DO CLP:	( ) SIM	( ) NÃO
3.5. FUNCIONAMENTO DA LÓGICA: (CONFORME DIAGRAMA LÓGICO)	( ) SIM	( ) NÃO

4. CARACTERÍSTICAS GERAIS		
4.1. DESENHOS: ( ) 1 VIA IMPRESSA PARA INSPEÇÃO ( ) 4 VIAS COMPLETAS (CONFORME CONSTRUÍDO) ( ) 1 VIA IMPRESSA (CONFORME CONSTRUÍDO) NO PORTA DOCUMENTOS ( ) 1 VIA DIGITAL EM CD		
4.2. CHUMBADORES:	( ) SIM	( ) NÃO
4.3. CHAVE TRIANGULAR:	( ) SIM	( ) NÃO
4.4. EMBALAGEM: (CONFORME MPOEA – VOLUME II)	( ) SIM	( ) NÃO
4.5. TERMO DE GARANTIA: (CONFORME MPOEA – VOLUME III)	( ) SIM	( ) NÃO

5. ALTERAÇÕES SOLICITADAS / OBSERVAÇÕES

OS EQUIPAMENTOS RELACIONADOS FORAM INSPECIONADOS E TESTADOS DE ACORDO COM O MANUAL DE PROJETOS E OBRAS ELÉTRICAS E DE AUTOMAÇÃO - MPOEA – VOLUME III

NOME RESPONSÁVEL PELO TESTE DO FABRICANTE:	NOME INSPETOR SANEPAR:	DATA
ASSINATURA RESPONSÁVEL TESTE FABRICANTE:	ASSINATURA INSPETOR SANEPAR:	APROVADO ( ) SIM ( ) NÃO

ANEXO 66

PARTIDA DIRETA EM 220V ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DOS COMPONENTES				
MOTOR (CV)		**PROTEÇÃO**	**CONTATOR**	**SOBRECARGA**
POTÊNCIA	**In (A)**	**DISJUNTOR (A)**	**In CONTATOR – MIN**	**SOBRECARGA - FAIXA**
1/3	1,6	2,5	9 A	1,6 - 2,5 A
1/2	2,2	4	9 A	1,6 - 2,5 A
3/4	3,0	5	9 A	2,5 - 4 A
1	3,8	6,3	9 A	2,5 - 4 A
1 1/2	5,0	10	9 A	4 - 6,3 A
2	6,4	12	12 A	6,3 - 10 A
3	9,0	16	16 A	6,3 - 10 A
4	12	20	22 A	10 - 16 A
5	14	25	22 A	10-16A. Bomba Horizontal
5	15	25	32 A	10-16A. Bomba poço
6	17	32	32 A	12,5 - 20 A
7,5	20	32	32 A	20 - 32 A
8,2	21	32	32 A	20 - 32 A
10	27	50	38 A	20-32A. Bomba Horizontal
10	32	50	45 A	32-40A. Bomba Poço
12,5	33	63	45 A	32 - 50
15	38	63	63 A	32 - 50 A
17,5	50	90	75 A	50 - 63 A
20	51	90	75 A	50 - 63 A
22	57	90	85 A	50 - 63 A
25	63	100	110 A	63 - 90 A
30	75	125	110 A	63 - 90 A
35	95	175	140 A	90 - 120 A
40	98	175	140 A	90 - 120 A
45	121	200	170 A	120 - 150 A
50	124	200	205 A	120 - 150 A
60	146	250	205 A	120 - 180 A
65	173	250	250 A	160 - 250 A
70	175	250	250 A	160 - 250 A
75	180	250	250 A	160 - 250 A
100	250	350	300 A	200 - 320 A
125	306	400	400 A	250 - 400 A
150	360	500	475 A	250 - 400 A

ANEXO 66

PARTIDA ESTRELA - TRIÂNGULO - 220V
ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DOS COMPONENTES

MOTOR (CV)		PROTEÇÃO	CONTATOR			SOBRECARGA
POTÊNCIA	**In (A)**	**DISJUNTOR (A)**	**K1**	**K2**	**K3**	**SOBRECARGA - FAIXA**
6	17	25	16 A	16 A	12 A	8 - 12 A
7,5	20	32	22 A	22 A	16 A	10 - 16 A
8,2	21	32	22 A	22 A	16 A	10 - 16 A
10	27	50	22 A	22 A	16 A	13 - 18 A
12,5	33	50	32 A	32 A	22 A	16 - 23 A
15	38	63	32 A	32 A	22 A	18 - 25 A
17,5	49	63	38 A	38 A	32 A	20 - 32 A
20	50	80	38 A	38 A	32 A	20 - 32 A
22	57	80	45 A	45 A	32 A	30 - 46 A
25	62	100	63 A	63 A	32 A	30 - 46 A
30	75	100	63 A	63 A	45 A	32 - 50 A
35	95	160	75 A	75 A	63 A	50 - 63 A
40	98	160	75 A	75 A	63 A	50 - 63 A
45	121	160	110 A	110 A	63 A	63 - 90 A
50	124	160	110 A	110 A	63 A	63 - 90 A
60	146	205	110 A	110 A	75 A	80 - 120 A
65	173	205	140 A	140 A	75 A	90 - 120 A
70	175	205	140 A	140 A	75 A	90 - 120 A
75	180	315	140 A	140 A	75 A	90 - 120 A
100	250	315	250 A	250 A	110 A	120 - 150 A
125	306	400	250 A	250 A	110 A	160 - 250 A
150	360	500	250 A	250 A	140 A	160 - 250 A

ANEXO 66

PARTIDA COMPENSADA - TAPE EM 85%
ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DOS COMPONENTES – 220V

MOTOR (CV)		PROTEÇÃO	CONTATOR			SOBRECARGA
POTÊNCIA	**In (A)**	**DISJUNTOR (A)**	**K1**	**K2**	**K3**	**SOBRECARGA - FAIXA**
6	17	32	32 A	22 A	16 A	12,5 - 20 A
7,5	20	32	32 A	32 A	16 A	18 - 25 A
8,2	2132	32 A	32 A	32 A	16 A	20 - 32 A
10	27	40	38 A	38 A	16 A	20-32 A Bomba
10	30	45	45 A	45 A	22 A	20-32 A Bomba
12,5	33	45	45 A	45 A	22 A	32 - 50 A
15	38	50	63 A	63 A	22 A	32 - 50 A
17,5	50	63	63 A	63 A	32 A	50 - 63 A
20	51	63	75 A	63 A	32 A	50 - 63 A
22	57	75	75 A	75 A	45 A	50 - 63 A
25	62	75	110 A	75 A	45 A	56 - 80 A
30	75	90	110 A	110 A	45 A	63 - 90 A
35	95	205	140 A	110 A	63 A	90 - 120 A
40	98	205	140 A	110 A	63 A	90 - 120 A
45	121	205	170 A	110 A	75 A	120 - 150 A
50	124	205	170 A	110 A	75 A	120 - 150 A
60	146	205	170 A	110 A	75 A	120 - 180 A
65	173	250	205 A	140 A	75 A	160 - 250 A
70	175	250	250 A	170 A	75 A	160 - 250 A
75	180	250	250 A	170 A	75 A	160 - 250 A
100	250	315	300 A	250 A	75 A	200 - 320 A
125	306	400	400 A	250 A	110 A	250 - 400 A
150	360	500	400 A	250 A	140 A	250 - 400 A

ANEXO 66

PARTIDA TIPO "SOFT STARTER" ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DOS COMPONENTES – 220V				
MOTOR (CV)		**PROTEÇÃO**	**SOFT STARTER – 200V**	
POTÊNCIA	**In (A)**	**DISJUNTOR (A)**	**In(A) MÍN.**	**Auto By –Pass.**
½	2,2	2,2 - 3,2	2,8 A	SIM
¾	3	3,5 - 5	4,0 A	SIM
1	3,8	4,5 - 6,3	5,0 A	SIM
1 ½	5	5,5 - 8	6,5 A	SIM
2	6,4	7 - 10	8,4 A	SIM
5	14	14 - 20	18,0 A	SIM
7,5	20	22 - 32	26,0 A	SIM
10	27	28 - 40	35,0 A	SIM
12,5	33	36 - 45	43,0 A	SIM
15	38	45 - 63	50,0 A	SIM
17,5	50	57 - 75	65,0 A	SIM
20	51	57 - 75	65,0 A	SIM
25	63	70 - 90	82,0 A	SIM
30	75	100	98,0 A	SIM
40	98	150	128,0 A	SIM
50	124	175	160,0 A	SIM
60	146	200	190,0 A	SIM
65	173	250	225,0 A	SIM
70	175	250	228,0 A	SIM
75	180	250	235,0 A	SIM
100	250	315	325,0 A	SIM
125	306	400	400,0 A	SIM
150	360	500	470,0 A	SIM

Obs: O disjuntor está dimensionado para a corrente mínima do SOFT STARTER. Rever a amperagem do disjuntor caso haja alteração na corrente nominal do SOFT STARTER.

ANEXO 66

PARTIDA TIPO "SOFT STARTER" ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DOS COMPONENTES – 440V				
MOTOR (CV)		**PROTEÇÃO**	**SOFT STARTER – 440V**	
POTÊNCIA	**In (A)**	**DISJUNTOR (A)**	**In(A) MÍN.**	**Auto By –Pass.**
5	7,00	9 - 12,5 A	10 A	SIM
7,5	10,0	11 - 16 A	13 A	SIM
10	14,0	14 -20 A	19 A	SIM
12,5	16,5	20 - 25 A	22 A	SIM
15	19,0	22 - 32 A	25 A	SIM
17,5	24,5	28 - 40 A	32 A	SIM
20	25,0	28 - 40 A	33 A	SIM
25	31,0	36 - 45 A	41 A	SIM
30	37,5	45 - 63 A	49 A	SIM
40	49,0	57 - 75 A	64 A	SIM
50	60,0	70 - 90 A	78 A	SIM
60	73,0	80 -100 A	95 A	SIM
75	90,0	150 A	126 A	SIM
100	125,0	200 A	163 A	SIM
125	153,0	225 A	199 A	SIM
150	180,0	250 A	234 A	SIM
175	215,0	315 A	280 A	SIM
200	244,0	350 A	320 A	SM
250	300,0	400 A	390 A	SIM
300	360,0	500 A	468 A	SIM
350	430,0	600 A	560 A	SIM
400	495,0	700 A	644 A	SIM
450	550,0	800 A	715 A	SIM
500	603,0	800 A	785 A	SIM

Obs: O disjuntor está dimensionado para a corrente mínima do SOFT STARTER. Rever a amperagem do disjuntor caso haja alteração na corrente nominal do SOFT STARTER.

ANEXO 66

PARTIDA COM INVERSOR DE FREQÜÊNCIA – 220V ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DOS COMPONENTES			
MOTOR (CV)		**PROTEÇÃO**	**INVERSOR DE FREQÜÊNCIA**
POTÊNCIA	**In (A)**	**DISJUNTOR (A)**	**In(A) MÍN. (VT)**
1/2	2,2	2,2 - 3,2	2,80 A
3/4	3	3,5 - 5	4,00 A
1	3,8	4,5 - 6,3	5,00 A
11/2	5	5,5 - 8	6,50 A
2	6,4	7 - 10	8,40 A
5	14	17 - 22	19,00 A
7,5	20	22 - 32	26,00 A
10	27	28 - 40	35,00 A
12,5	33	36 - 50	43,00 A
15	38	45 - 63	50,00 A
17,5	50	57 - 75	65,00 A
20	51	57 - 75	65,00 A
25	63	70 - 90	82,00 A
30	75	80 - 100	98,00 A
40	98	150	128,0 A
50	124	175	162,0 A
60	146	225	190,0 A
65	173	250	225,0A
70	175	250	228,0A
75	180	250	235,0A
100	250	315	325,0A
125	306	400	400,0A
150	360	500	470,0A

Obs: O disjuntor está dimensionado para a corrente mínima do INVERSOR DE FREQÜÊNCIA. Rever a amperagem do disjuntor caso haja alteração na corrente nominal do INVERSOR DE FREQÜÊNCIA.

ANEXO 66

PARTIDA COM INVERSOR DE FREQÜÊNCIA – 440V ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DOS COMPONENTES			
MOTOR (CV)		**PROTEÇÃO**	**INVERSOR DE FREQÜÊNCIA**
POTÊNCIA	**In (A)**	**DISJUNTOR (A)**	**In(A) MÍN. (VT)**
5	7,00	9 - 12	10 A
7,5	10,00	11 - 16	13 A
10	14,0	14 - 20	19 A
12,5	16,5	20 - 25	22 A
15	19,0	22 - 32	25 A
17,5	24,5	28 - 40	32 A
20	25,0	28 - 40	33 A
25	31,0	36 - 45	41 A
30	37,5	40 - 50	49 A
40	49,0	57 - 75	64 A
50	60,0	70 - 90	78 A
60	73,0	80 - 100	95 A
75	90,0	150	126 A
100	125,0	175	163 A
125	153,0	225	199 A
150	180,0	250	234 A
175	215,0	300	280 A
200	244,0	350	320 A
250	300,0	400	390 A
300	360,0	500	468 A
350	430,0	600	560 A
400	495,0	700	644 A
450	550,0	800	715 A
500	603,0	800	785 A

Obs: O disjuntor está dimensionado para a corrente mínima do INVERSOR DE FREQÜÊNCIA. Rever a amperagem do disjuntor caso haja alteração na corrente nominal do INVERSOR DE FREQÜÊNCIA.

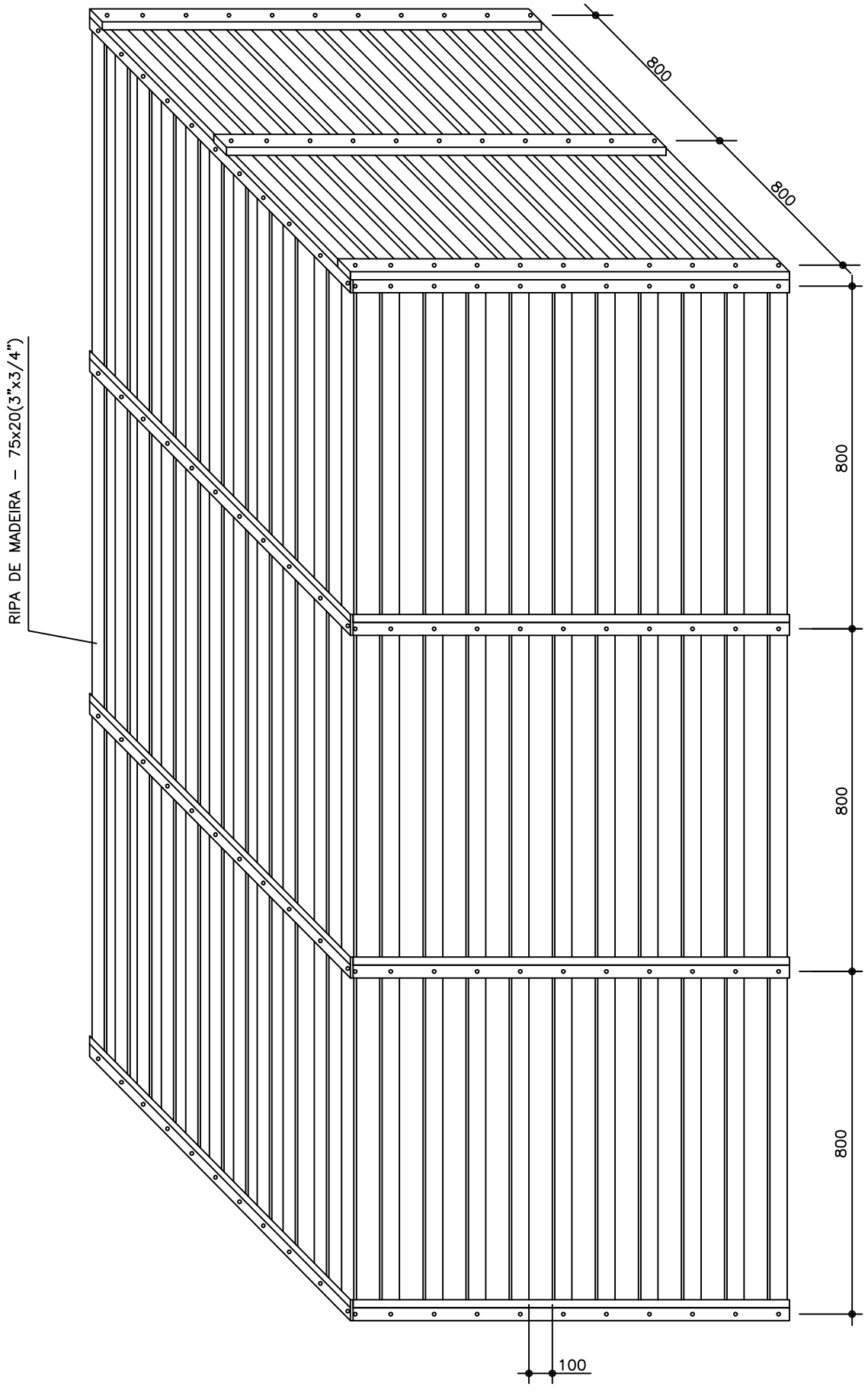
ANEXO 67

SANEPAR	TERMO DE INSPEÇÃO / LIBERAÇÃO PARA EMBARQUE MATERIAL E EQUIPAMENTO	DATA 18/11/2008

FORNECEDOR		
OBRA	CAD Nº	OS Nº

Os MATERIAIS e/ou EQUIPAMENTOS abaixo relacionados, foram INSPECIONADOS e LIBERADOS para embarque.
QUADRO DE COMANDO QDLF-01, MARCA XXXX, N X NNCV PARTIDA DIRETA, 220Vca, PROJ. N° NNN/NN
QUADRO DE COMANDO QRR-01, MARCA XXXX, TELECOMANDO 149,170MHz, 220Vca, PROJ. N° NNN/NN
QUADRO DE COMANDO QMV-01, MARCA XXXX, PARA MEDIDOR DE VAZÃO, 220Vca, PROJ. N° NNN/NN
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA QDG-01, MARCA XXXX, 220Vca, PROJ. N° NNN/NN
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ QDL-01, MARCA XXXX, 220Vca, PROJ. N° NNN/NN
QUADRO DE CAPACITOR QDC-01, MARCA XXXX, 220Vca, PROJ. N° NNN/NN

SANEPAR / INSPETOR



TÍTULO

ENGRADADO DE MADEIRA - EMBALAGEM

ANEXO:

68

SANEPAR

TÍTULO

CAPA PARA PROJETOS ELETROMECÂNICOS

ANEXO:

69

SANEPAR

SANEPAR *Companhia de Saneamento do Paraná*

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CURITIBA - PR

ETA IGUAÇU - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE LODO-ETL

PROJETO ELETROMECÂNICO

CCM-ELEVATÓRIAS-ETL

TÍTULO

INDICE PARA PROJETOS ELETROMECÂNICOS

ANEXO: 70

SANEPAR

DESCRIÇÃO	PAG:	REV.
ÍNDICE	1	0
LEGENDA	2	0
ESPECIFICAÇÕES DO CCM–ELEVATÓRIAS–ETL	3	0
DIAGRAMA MULTIFILAR	4	0
DIAGRAMA MULTIFILAR	5	0
DIAGRAMA MULTIFILAR	6	0
DIAGRAMA MULTIFILAR	7	0
DIAGRAMA MULTIFILAR	8	0
DIAGRAMA MULTIFILAR	9	0
DIAGRAMA MULTIFILAR	10	0
DIAGRAMA MULTIFILAR	11	0
DIAGRAMA MULTIFILAR	12	0
DIAGRAMA MULTIFILAR	13	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	14	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	15	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	16	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	17	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	18	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	19	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	20	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	21	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	22	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	23	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	24	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	25	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	26	0

DESCRIÇÃO	PAG:	REV.
DIAGRAMA FUNCIONAL	27	0
DIAGRAMA FUNCIONAL	28	0
DIAGRAMA FUNCIONAL DO CP06	29	0
DIAGRAMA FUNCIONAL DO CP06	30	0
DIAGRAMA FUNCIONAL DO CP06	31	0
DIAGRAMA FUNCIONAL DO CP06	32	0
DIAGRAMA FUNCIONAL DO CP06	33	0
DIAGRAMA FUNCIONAL DO CP06	34	0
DIAGRAMA FUNCIONAL DO CP06	35	0
DIAGRAMA FUNCIONAL DO CP06	36	0
DIAGRAMA FUNCIONAL DO CP06	37	0
DIAGRAMA FUNCIONAL DO CP06	38	0
DESENHO MECÂNICO	39	0
DESENHO MECÂNICO	40	0
DESENHO MECÂNICO	41	0
DESENHO MECÂNICO	42	0
DESENHO MECÂNICO	43	0
DESENHO MECÂNICO	44	0
DESENHO MECÂNICO	45	0
DESENHO MECÂNICO	46	0
LISTA DE MATERIAIS	1	0
LISTA DE MATERIAIS	2	0
LISTA DE MATERIAIS	3	0
LISTA DE MATERIAIS	4	0
LISTA DE MATERIAIS	5	0
LISTA DE MATERIAIS	6	0

DESCRIÇÃO	PAG:	REV.
LISTA DE MATERIAIS	7	0
LISTA DE PLAQUETAS	1	0
LISTA DE PLAQUETAS	2	0
LISTA DE PLAQUETAS	3	0
LISTA DE PLAQUETAS	4	0
LISTA DE PLAQUETAS	5	0
LISTA DE PLAQUETAS	6	0
LISTA DE PLAQUETAS	7	0
LISTA DE PLAQUETAS	8	0
LISTA DE PLAQUETAS	9	0
LISTA DE PLAQUETAS	10	0

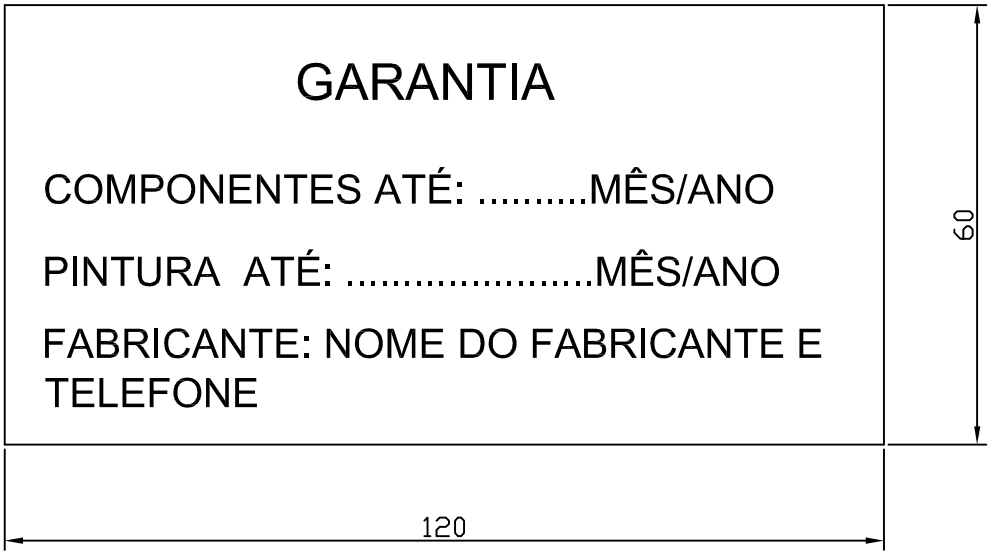
TÍTULO

NOTAÇÃO E SIMBOLOGIA PARA PROJETOS

ANEXO: 71

SANEPAR

01		CONTATO CONTATOR NA e NF	17		MEDIDOR DE FATOR DE POTÊNCIA	33	A2 A1	TEMPORIZADOR RETARDADO NA ENERGIZAÇÃO (TRABALHO)	49		VENTILADOR	65		
02		BOTÃO DE IMPULSO NA e NF	18	h	HORÍMETRO	34		RELÉ TÉRMICO	50		LUMINÁRIA FLUORESCENTE (PL)	66		
03		FIM DE CURSO NA e NF	19		LÂMPADA DE SINALIZAÇÃO COM IDENTIFICAÇÃO DO TIPO E COR	35		FUSÍVEL	51		INVERSOR DE FREQÜÊNCIA	67		
04		CONTATO C/ RETARDO NA ENERGIZAÇÃO (NA e NF)	20		BUZINA	36		FUSÍVEL SECCIONADOR	52		SOFT STARTER	68		
05		CONTATO C/ RETARDO NA DESENERGIZAÇÃO (NA e NF)	21		SIRENE	37		PÁRA-RÁIO	53		PROTETOR DE SURTOS	69		
06		BOTÃO DE EMERGÊNCIA (NA e NF)	22		CONTATO DE EXTRAÇÃO TOMADA PINO E SAQUE	38		SENSOR DE PROXIMIDADE	54		CHAVE DE COMANDO COM 1 POS. + POS. 0	70		
07		CONTATO RELÉ TÉRMICO (NA e NF)	23		MUFLA TERMINAL	39		SENSOR DE PROXIMIDADE COM CONTATO NA	55		CHAVE DE COMANDO COM 1 POS. + POS. 0	71		
08		CONTATOR DE FORÇA	24		DERIVAÇÃO	40		BORNE CONECTOR	56		CHAVE DE COMANDO COM 2 POS. + POS. 0	72		
09	TAG 3~	MOTOR TRIFÁSICO	25		CONEXÃO DE CONDUTORES	41	50	DISJUNTOR MAGNÉTICO AJUSTÁVEL	57			73		
10	TAG 1~	MOTOR MONOFÁSICO	26		CONDUTOR BLINDADO	42	51	DISJUNTOR TÉRMICO AJUSTÁVEL	58			74		
11		TRANSFORMADOR DE FORÇA ESTRELA TRIÂNGULO	27	3ø-380V	REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO, FREQUÊNCIA E TENSÃO. (BT)	43	50 51	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO AJUSTÁVEL	59			75		
12		TRANSFORMADOR DE CORRENTE	28		DISJUNTOR TERMOMÁGNETICO FIXO	44		REPRESENTAÇÃO TRIFÁSICA	60			76		
13		TRANSFORMADOR MONOFÁSICO	29		SECCIONADORA	45		REPRESENTAÇÃO BIFÁSICA	61			77		
14		NO BREAK	30		INTERRUPTOR – SECCIONADOR	46		REPRESENTAÇÃO MONOFÁSICA	62			78		
15	V	VOLTÍMETRO	31	A2 A1	BOBINA CONTATOR E RELÉ	47		CAPACITOR	63			79		
16	A	AMPERÍMETRO	32	A2 A1	TEMPORIZADOR RETARDADO NA DESENERGIZAÇÃO (REPOUSO)	48		RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO	64			80		



medidas em mm

TÍTULO	ANEXO:	
MODELO PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA GARANTIA	72	SANEPAR

1	ELEMENTO PRINCIPAL
2	FUNÇÃO DE PARTIDA/ FECHAMENTO TEMPORIZADO
3	FUNÇÃO DE VERTIFICAÇÃO OU INTERBLOQUEIO
4	CONTATOR PRINCIPAL
5	DISPOSITIVO DE INTERRUPÇÃO
6	DISJUNTOR DE PARTIDA
7	DISJUNTOR DE ANODO
8	DISPOSITIVO DE DESCONEXÃO DA ENERGIA DE CONTROLE
9	DISPOSITIVO DE REVERSÃO
10	CHAVE DE SEQUÊNCIA DAS UNIDADES
11	RESERVADA PARA FUTURA APLICAÇÃO
12	DISPOSITIVO DE SOBREVELOCIDADE
13	DISPOSITIVO DE ROTAÇÃO SÍNCRONA
14	DISPOSITIVO DE SUBVELOCIDADE
15	DISPOSITIVO DE AJUSTE OU COMPARAÇÃO DE VELOCIDADE OU FREQÜÊNCIA
16	RESERVADA PARA FUTURA APLICAÇÃO
17	CHAVE DE DERIVAÇÃO OU DESCARGA
18	DISPOSITIVO DE ACELERAÇÃO OU DESACELERAÇÃO
19	CONTATOR DE TRANSIÇÃO PARTIDA-MARCHA
20	VÁLVULA OPERADA ELÉTRICAMENTE
21	RELÉ DE DISTÂNCIA
22	DISJUNTOR EQUALIZADOR
23	DISPOSITIVO DE CONTROLE DE TEMPERATURA
24	RELÉ DE SOBREEXITAÇÃO OU VOLTS POR HERTZ
25	RELÉ DE VERIFICAÇÃO DE SINCRONISMO OU SINCRONIZAÇÃO
26	DISPOSITIVO TÉRMICO DO EQUIPAMENTO
27	RELÉ DE SUBTENSÃO
28	RESERVADO PARA FUTURA APLICAÇÃO
29	CONTATOR DE ISOLAMENTO
30	RELÉ ANUNCIADOR
31	DISPOSITIVO DE EXCITAÇÃO
32	RELÉ DIRECIONAL DE POTÊNCIA
33	RELÉ DE POSICIONAMENTO
34	CHAVE DE SEQUÊNCIA OPERADA POR MOTOR

35	DISPOSITIVO PARA OPERAÇÃO DAS ESCOVAS OU CURTO-CIRCUITAR ANÉIS COLETORES
36	DISPOSITIVO DE POLARIDADE
37	RELÉ DE SUBCORRENTE OU SUBPOTÊNCIA
38	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO DE MANCAL
39	RESERVADO PARA FUTURA APLICAÇÃO
40	RELÉ DE PERDA DE EXCITAÇÃO
41	DISJUNTOR OU CHAVE DE CAMPO
42	DISJUNTOR/ CHAVE DE OPERAÇÃO NORMAL
43	DISPOSITIVO DE TRANSFERÊNCIA MANUAL
44	RELÉ DE SEQUÊNCIA DE PARTIDA
45	RESERVADO PARA FUTURA APLICAÇÃO
46	RELÉ DE DESBALANCEAMENTO DE CORRENTE DE FASE
47	RELÉ DE SEQUÊNCIA DE FASE DE TENSÃO
48	RELÉ DE SEQUÊNCIA INCOMPLETA/ PARTIDA LONGA
49	RELÉ TÉRMICO
50	RELÉ DE SOBRECORRENTE INSTANTÂNEO
51	RELÉ DE SOBRECORRENTE TEMPORIZADO
52	DISJUNTOR DE CORRENTE ALTERNADA
53	RELÉ PARA EXCITATRIZ OU GERADOR CC
54	DISJUNTOR PARA CORRENTE CONTÍNUA, ALTA VELOCIDADE
55	RELÉ DE FATOR DE POTÊNCIA
56	RELÉ DE APLICAÇÃO DE CAMPO
57	DIPOSITIVO DE ATERRAMENTO OU CURTO-CIRCUITO
58	RELÉ DE FALHA DE RETIFICAÇÃO
59	RELÉ DE SOBRETENSÃO
60	RELÉ DE BALANÇO DE TENSÃO/ QUEIMA DE FUSÍVEIS
61	RELÉ DE BALANÇO DE CORRENTE
62	RELÉ TEMPORIZADOR
63	RELÉ DE PRESSÃO DE GÁS (BUCHHOLZ)
64	RELÉ DE PROTEÇÃO DE TERRA
65	REGULADOR
66	RELÉ DE SUPERVISÃO DO NÚMERO DE PARTIDAS
67	RELÉ DIRECIONAL DE SOBRECORRENTE

68	RELÉ DE BLOQUEIO POR OSCILAÇÃO DE POTÊNCIA
69	DISPOSITIVO DE CONTROLE PERMISSIVO
70	REOSTATO ELÉTRICO OPERADO
71	DISPOSITIVO DE DETECÇÃO DE NÍVEL
72	DISJUNTOR DE CORRENTE CONTÍNUA
73	CONTATOR DE RESISTÊNCIA DE CARGA
74	FUNÇÃO DE ALARME
75	MECANISMO DE MUDANÇA DE POSIÇÃO
76	RELÉ DE SOBRECORRENTE CC
77	TRANSMISSOR DE IMPULSOS
78	RELÉ DE MEDIÇÃO DE ÂNGULO DE FASE/ PROTEÇÃO CONTRA FALTA DE SINCRONISMO
79	RELÉ DE RELIGAMENTO
80	RESERVADO PARA FUTURA APLICAÇÃO
81	RELÉ DE SUB/ SOBREFREQÜÊNCIA
82	RELÉ DE RELIGAMENTO CC
83	RELÉ DE SELEÇÃO/ TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA
84	MECANISMO DE OPERAÇÃO
85	RELÉ RECEPTOR DE SINAL DE TELECOMUNICAÇÃO
86	RELÉ AUXILIAR DE BLOQUEIO
87	RELÉ DE PROTEÇÃO DIFERENCIAL
88	MOTOR AUXILIAR OU MOTOR GERADOR
89	CHAVE SECCIONADORA
90	DISPOSITIVO DE REGULAÇÃO
91	RELÉ DIRECIONAL DE TENSÃO
92	RELÉ DIRECIONAL DE TENSÃO E POTÊNCIA
93	CONTATOR DE VARIAÇÃO DE CAMPO
94	RELÉ DE DESLIGAMENTO
95 À 99	USADO PARA APLICAÇÕES ESPECÍFICAS

COMPLEMENTAÇÃO DA TABELA ANSI:

50N - SOBRECORRENTE INSTANTÂNEO DE NEUTRO

51N - SOBRECORRRENTE TEMPORIZADO DE NEUTRO

(TEMPO DEFINIDO OU CURVAS INVERSAS)

50G - SOBRECORRENTE INSTANTÂNEO DE TERRA

(COMUMENTE CHAMADO 50GS)

51G - SOBRECORRENTE TEMPORIZADO DE TERRA

(COMUMENTE CHAMADO 51GS E COM TEMPO

DEFINIDO OU CURVAS INVERSAS)

50BF - RELÉ DE PROTEÇÃO CONTRA FALHA DE DISJUNTOR

(TAMBÉM CHAMADO DE 50/62 BF)

51Q - RELÉ DE SOBRECORRENTE TEMPORIZADO DE
SEQUÊNCIA NEGATIVA COM TEMPO DEFINIDO OU

CUVAS INVERSAS

51V - RELÉ DE SOBRECORRENTE COM RESTRIÇÃO DE TENSÃO

51C - RELÉ DE SOBRECORRENTE COM CONTROLE DE TORQUE

59Q - RELÉ DE SOBRETENSÃO DE SEQUÊNCIA NEGATIVA

59N - RELÉ DE SOBRETENSÃO RESIDUAL OU SOBRETENSÃO DE NEUTRO

(TAMBÉM CHAMADO DE 64G)

64 - RELÉ DE PROTEÇÃO DE TERRA PODE SER POR

CORRENTE OU TENSÃO. OS DIAGRAMAS UNIFILARES

DEVEM INDICAR SE ESTE ELEMENTO É ALIMENTADO

POR TC OU POR TP, PARA QUE SE POSSA DEFINIR CORRETAMENTE.

SE FOR ALIMENTADO POR TC, TAMBÉM PODE SER

UTILIZADO COMO UMA UNIDADE 51 OU 61.

SE FOR ALIMENTADO POR TP, PODE-SE UTILIZAR UMA

UNIDADE 59N OU 64G.

A FUNÇÃO 64 TAMBÉM PODE SER ENCONTRADA COMO

PROTEÇÃO DE CARCAÇA, MASSA-CUBA OU TANQUE,

SENDO APLICADA EM TRANSFORMADORES DE FORÇA ATÉ 5MVA.

67N - RELÉ DE SOBRECORRENTE DIRECIONAL DE

NEUTRO (INSTANTÂNEO OU TEMPORIZADO)

67G - RELÉ DE SOBRECORRENTE DIRECIONAL DE

TERRA (INSTANTÂNEO OU TEMPORIZADO)

67Q - RELÉ DE SOBRECORRENTE DIRECIONAL DE SEQÜÊNCIA NEGATIVA

PROTEÇÃO DIFERENCIAL - ANSI 87:

O RELÉ DIFERENCIAL 87 PODE SER DE DIVERSAS MANEIRAS:

87T - DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR (PODE TER 2 OU 3 ENROLAMENTOS)

87G - DIFERENCIAL DE GERADORES

87GT - PROTEÇÃO DIFERENCIAL DO GRUPO GERADOR - TRANSFORMADOR

87B - DIFERENCIAL DE BARRAS. PODE SER DE ALTA, MÉDIA OU BAIXA IMPEDÂNCIA
PODE-SE ENCONTRAR EM CIRCUITOS INDUSTRIAIS ELEMENTOS DE SOBRECORRENTE LIGADOS NUM ESQUEMA DIFERENCIAL, ONDE OS TC'S DE FASES SÃO SOMADOS E LIGADOS AO RELÉ DE SOBRECORRENTE. TAMBÉM ENCONTRA-SE UM ESQUEMA DE SELETIVIDADE LÓGICA PARA REALIZAR A FUNÇÃO DIFERENCIAL DE BARRAS.

87M - DIFERENCIAL DE MOTORES. NESTE CASO PODE SER DO TIPO PERCENTUAL OU DO TIPO AUTOBALANCEADO
O PERCENTUAL UTILIZA UM CIRCUITO DIFERENCIAL ATRAVÉS DE 3 TC'S DE FASES E 3 TC'S NO NEUTRO DO MOTOR.
O TIPO AUTOBALANCEADO UTILIZA UM JOGO DE 3 TC'S NOS TERMINAIS DO MOTOR, CONECTADOS DE FORMA À OBTER A SOMATÓRIA DAS CORRENTES DE CADA FASE E NEUTRO. NA REALIDADE, TRATA-SE DE UM ELEMENTO DE SOBRECORRENTE, ONDE O ESQUEMA É DIFERENCIAL E NÃO O RELÉ.